

## THESIS / THÈSE

### MASTER DE SPÉCIALISATION EN INFORMATIQUE ET INNOVATION

#### Mise en place d'un nouveau produit - TrainLab

Rondia, Vincent

*Award date:*  
2016

*Awarding institution:*  
Université de Namur

[Link to publication](#)

#### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



Mise en place d'un nouveau  
produit - TrainLab

*Vincent Rondia*

*Mémoire présenté en vue de  
l'obtention du titre de*  
**Master de spécialisation en  
Informatique et Innovation**

*Mémoire encadré par :*  
Professeur Naji Habra et  
Bertrand Verlaine

**ANNEE ACADEMIQUE 2015-2016**

# 1. TABLE DES MATIÈRES

1. Table des matières .....	3
2. Table des figures.....	5
3. Remerciements .....	6
4. Introduction .....	7
5. Contexte .....	8
5.1. Société .....	8
5.2. Organigramme .....	10
6. Nouveau Produit   TRAINLAB .....	11
6.1. Vision actuelle.....	11
6.2. Problématique.....	12
6.3. Business Models .....	13
6.3.1. Business Model - TrainLab Formation.....	14
6.3.2. Business model - TrainLab Assistance dépannage.....	15
6.3.3. Analyse et Comparaison des deux Business Model Canvas .....	15
6.4. Value Proposition Canvas .....	17
6.4.1. Value Proposition canvas - TrainLab Formation .....	17
6.4.2. Value Proposition Canvas - TrainLab Assistance dépannage .....	18
6.5. Validation .....	18
6.6. Elicitation des exigences - Use Cases .....	19
6.6.1. Processus actuel d'élicitation des exigences .....	19
6.6.2. Exigences Fonctionnelles.....	21
6.6.3. Exigences Non Fonctionnelles.....	34
6.6.4. Exigences globales.....	35
6.7. Priorisation des exigences (MoSCoW).....	35
6.7.1. Must .....	35
6.7.2. Should .....	36
6.7.3. Could.....	36
6.7.4. Won't/Would .....	36
6.8. Diagramme de Use Cases .....	37
6.9. Business Intelligence.....	38
6.9.1. Pertinence de l'application de la Business Intelligence .....	38
6.9.2. Contexte actuel.....	39

6.9.3. Design Conceptuel .....	41
6.9.4. Limitations du modele défini .....	43
6.10. Conclusion.....	43
7. Projet .....	44
7.1. Introduction .....	44
7.2. Manque de ressources .....	44
7.2.1. La culture de l'organisation .....	45
7.2.2. Configuration organisationelle.....	46
7.2.3. Méthodologie de production actuelle .....	48
7.2.4. Proposition de changements.....	49
7.2.5. Stratégie de mise en œuvre du changement .....	51
7.3. Qualité de services.....	53
7.3.1. Introduction .....	53
7.3.2. Gestion du Changement .....	53
7.3.3. Incident Management.....	59
8. Conclusion .....	63
9. Bibliographie .....	64
10. Annexes .....	67



## 2. TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Organigramme Transurb S.A.....	10
Figure 2 - Concept Design –Trainlab.....	11
Figure 3-LMS - QCM - Projet B-Holding - Formation Agent de Nettoyage - 2011 .....	13
Figure 4 - Business Model - TrainLab Formation.....	14
Figure 5 - Business Model TrainLab Assistance Dépannage .....	15
Figure 6 - Value Proposition Canvas - TrainLab Formation .....	17
Figure 7 - Value Proposition Canvas - TrainLab Assistance Dépannage .....	18
Figure 8 - Principe SCRUM .....	19
Figure 9 - Exemple de Kanban .....	20
Figure 10 - Diagramme des Uses Cases.....	37
Figure 11 - Exemple de rapport de simulation .....	39
Figure 12 - Configuration entrepreneuriale et adhocratique .....	48
Figure 13 - Proposition d'organisation .....	50
Figure 14 - Aspects du tissu culturel touchés .....	50
Figure 15 - Processus de gestion du changement normal .....	55
Figure 16 - Exemple de formulaire de demande .....	56
Figure 17 - Catégories de changements .....	57
Figure 18-gestion simplifiée des incidents .....	60
Figure 19 - Priorité dépendante de l'urgence et de l'impact .....	61

### 3. REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

Tout d'abord, j'adresse mes remerciements à Monsieur Verlaine pour son temps, sa compréhension et son aide précieuse tout au long de l'élaboration de mon mémoire. Il m'a guidé dès le commencement, m'a permis d'améliorer la structure globale de ce mémoire et m'a aidé à me poser les questions opportunes à chaque moment de sa rédaction.

Je tiens également à remercier Monsieur Habra pour son soutien lors de la seconde réunion d'orientation. Grâce à ses conseils, j'ai pu recentrer le contenu de mon mémoire et le rendre plus fluide .

Je remercie également l'ensemble du corps professoral de l'université de Namur pour ce cursus de qualité.

Enfin, je tiens aussi à remercier toutes les personnes qui m'ont conseillé, soutenu et qui ont relu ce mémoire : ma famille, mes amis et ma femme qui fût d'un support précieux.



## 4. INTRODUCTION

Le métier de Business Analyst est vaste et complexe comme nous pouvons le constater au vue de la diversité des enseignements proposés tout au long de la formation. Ses domaines de compétences, autant humaines que techniques, doivent fournir un support à toute organisation afin de l'aider à mener à bien ses activités que ce soit dans une optique de gestion de projets, de réorganisation structurelle,...

A l'issue de ma première année, lorsque j'ai dû choisir le sujet de mon mémoire, celui-ci m'est venu assez naturellement. Transurb, la société dans laquelle je travaille actuellement, avait le souhait de lancer un nouveau produit assez différent de ceux actuellement proposés aux acteurs ferroviaires. Cependant, ce nouveau produit avait beaucoup de difficultés à prendre forme et à voir le jour. En effet, le projet semblait tourner en rond, sans donc vraiment aboutir, sans doute par manque de ressources ou compte tenu d'une difficulté à définir une vision cohérente du produit.

Comme l'a dit Niels Bohr<sup>1</sup> :

*"Chaque grand difficulté porte en elle sa propre solution. Elle nous oblige à changer notre façon de penser afin de la trouver"*

Changer la façon de penser et endosser le rôle de Business Analyst dans ce projet, permettra, comme nous le verrons tout au long de ce travail, de mettre en avant les atouts des méthodologies utilisées et les bénéfices que celles-ci offrent.

Nous aurons aussi l'opportunité d'avoir un aperçu notable de la diversité du métier de Business Analyst et de l'importance de ses compétences au sein d'une société.

Ce travail répondra à deux questions majeures, fondements de base de la réussite de ce nouveau produit sur le marché :

### **1. La vision du produit est-elle clairement définie?**

Cette question sera traitée dans la première partie du travail. Nous verrons qu'elle n'est effectivement pas assez claire pour l'ensemble des intervenants et que le business model n'est en lui-même pas encore défini et validé.

### **2. Transurb est-elle prête à accueillir et développer ce produit?**

Comment la société fonctionne-t-elle actuellement ? Quelles sont les difficultés rencontrées au niveau projet et comment pouvons-nous y remédier grâce aux outils du Business Analyst ?

Ces deux questions formeront le corps du travail et fourniront, nous l'espérons, un meilleur départ à ce produit et au projet de développement de celui-ci.

---

<sup>1</sup>[http://www.larousse.fr/encyclopedia/personnage/Niels\\_Bohr/109301](http://www.larousse.fr/encyclopedia/personnage/Niels_Bohr/109301)

## 5. CONTEXTE

### 5.1. SOCIÉTÉ

Transurb (1) est une entreprise belge à responsabilité limitée spécialisée dans le transport ferroviaire. Elle réunit les ressources humaines et les capacités technologiques de ses actionnaires :

SNCB  
92%

STIB  
8%

- > La **SNCB** - Société Nationale des Chemins de fer Belges
- > La **STIB** - Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles

La société regroupe **deux pôles d'activité** :

#### TRANSURB TECHNIRAIL

- L'assistance technique
- Plus de 40 ans d'expérience
- Localisé à Bruxelles

#### TRANSURB SIMULATION

- Le département simulation
- Plus de 15 ans d'expérience
- Localisé à Salzinnes/Namur

Au sein du pôle d'activité TRANSURB SIMULATION, ingénieurs, développeurs, graphistes 3D et experts ferroviaires conçoivent ensemble des simulateurs de conduite et des solutions d'entraînement avancées pour les trois sortes de trafic sur rails. A savoir :



#### TRANSPORT DE PASSAGERS

Les simulateurs permettent aux conducteurs de se familiariser à un matériel roulant et à une réglementation spécifiques, ainsi que de s'entraîner au système de signalisation en vigueur sur l'itinéraire choisi.



#### TRANSPORT DE MARCHANDISES

Les simulateurs destinés au transport de marchandises doivent pouvoir proposer des défis et des conditions de conduite particulières en tenant compte du poids et de la longueur du convoi, des distances à parcourir, etc.



#### TRANSPORT URBAIN

Les solutions proposées par Transurb couvrent les problématiques rencontrées lors du transport en réseau urbain, avec un accent particulier sur la gestion du temps et du trafic.



Les solutions de formations actuelles sont les suivantes :

#### **Le simulateur Nano**



*« Combiner l'entraînement théorique avec une première application pratique à travers la simulation »*

Le simulateur Nano est une solution configurée pour s'installer sur n'importe quel ordinateur.

Le Nano offre un haut degré de portabilité et est idéal pour apprendre des sujets spécifiques ou plus théoriques, ainsi que pour se familiariser à la signalisation et aux voies.

---

#### **Le simulateur Compact**



*« Portabilité, immersion et simulation sur plusieurs matériels roulants »*

Le Compact est une solution d'entraînement avancée qui optimise l'espace en apportant un degré d'immersion élevé.

Chaque Compact peut simuler différents matériels roulants grâce à des panneaux interchangeables. Ce simulateur intermédiaire est une solution qui combine un certain degré de portabilité avec un haut niveau d'immersion.

---

#### **Le simulateur Full-Cab**



*« Présentation externe générique, cabine interne répliquée »*

Le Full-Cab consiste en la réplique exacte d'une cabine et procure une expérience de simulation intense.

Utilisé pour enseigner la plupart des sujets et opérations existantes, le Full-Cab est particulièrement efficace pour familiariser l'élève à de nouveaux matériels ainsi qu'à leurs adaptations ou innovations potentielles. Il peut être placé sur une plateforme dynamique pour plus de sensations.

## 5.2. ORGANIGRAMME

Je travaille actuellement au sein de la division Simulation en tant que Production Manager, responsable de la livraison software de l'ensemble des produits "Simulateurs". Je suis donc fortement impliqué dans l'ensemble des décisions, tant stratégiques que techniques. Je supervise actuellement une équipe de 12 ingénieurs et 4 infographistes, travaillant ensemble sur un panel important de projets (en moyenne 8-9 projets en parallèle) suivant une méthodologie SCRUM adaptée à nos besoins.

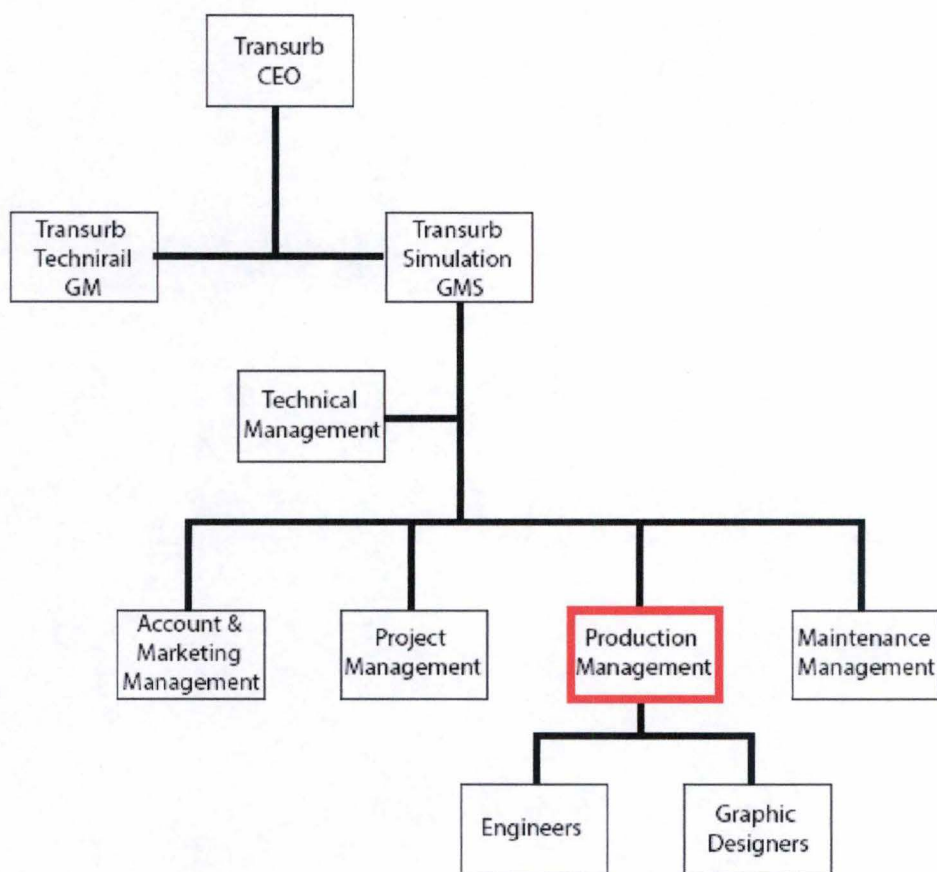


Figure 1 - Organigramme Transurb S.A.



## 6. NOUVEAU PRODUIT | TRAINLAB

### 6.1. VISION ACTUELLE

Pour maintenir une croissance au sein du département Simulateurs, un nouveau produit "TrainLab" a été imaginé afin de proposer un outil supplémentaire aux sociétés ferroviaires dans le cadre de la formation et de la maintenance du matériel roulant sur rails.

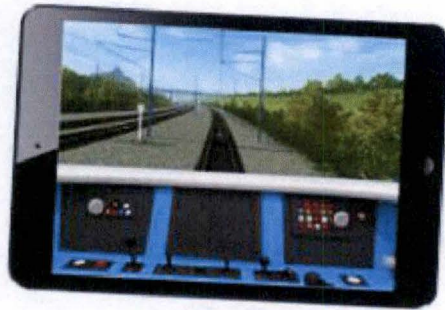


Figure 2 - Concept Design –Trainlab

Cet outil additionnel, plutôt que de rester dans le cadre traditionnel du simulateur de conduite et de s'inscrire dans une optique statique (les simulateurs sont installés uniquement au centre de formation sans accès extérieur), se veut être :

- **Portable** : il peut être déployé aussi bien sur des ordinateurs que sur des tablettes (Apple/Android/Windows), mais également sur les tablettes fournies aux conducteurs de train et au personnel de maintenance, lorsque la possibilité est offerte.
- **Polyvalent** : il permet aussi bien au personnel :
  - de s'entraîner aux procédures relatives à un matériel roulant ;
  - de se faire évaluer ;
  - d'effectuer des opérations de dépannage ;
  - d'analyser les activités de formation et d'évaluation liées au personnel.
- **Extensible** : il peut être évolutif via l'ajout de nouveaux trains dans la base de données.

Cet outil, sortant du cadre des travaux que nous effectuons actuellement de par ses exigences différentes d'un produit de simulation traditionnel, nécessitera, comme nous le constaterons tout au long de ce document, une remise en question des méthodologies de travail et une formalisation des processus pour maximiser la standardisation du produit et la persistance de celui-ci.

Cette idée de création de "TrainLab", introduite au milieu de l'année 2015, a essuyé beaucoup de difficultés au démarrage, notamment par le caractère particulier du projet. Celui-ci étant fortement différent du travail effectué habituellement et défini de manière vague, il a souffert d'une succession de tentatives de définitions des besoins et de mise en place d'un prototype. Ce prototype a lui aussi subi, jusqu'au début de l'année 2016, de nombreuses évolutions voire révolutions car en prise à un manque probant d'analyses, de définition du business model et de réponses aux besoins clients visés.

→ **Problème typique d'une mauvaise élicitation des exigences au niveau volatilité, scope et compréhension des besoins clients.**

Afin de pallier à ces manquements et difficultés, nous allons reprendre l'étude depuis le début en nous concentrant sur la génération du Business Model et du Value Proposition Canvas pour développer la vision du produit. Cette clarification nous permettra alors de franchir une étape supplémentaire, en définissant les exigences et la définition conceptuelle de la Business Intelligence envisagée.

## 6.2. PROBLÉMATIQUE

Les opérateurs ferroviaires et écoles de formation ont une méthodologie de formation basée essentiellement sur les simulateurs de conduite et, éventuellement, sur des LMS (Learning Management System) contenant du matériel pédagogique peu interactif.

Les simulateurs de conduite souffrent principalement des problèmes suivants :

- **Disponibilité réduite :**  
La commande moyenne de simulateurs pour un matériel roulant est entre 4 et 6 simulateurs. En prenant en comparaison un acteur ferroviaire tel que la SNCB disposant de 3000 conducteurs, et une mise à disposition du simulateur pour le conducteur d'1h, nous arrivons à un total de 375 jours ouvrables pour que chaque conducteur puisse effectuer des exercices sur un simulateur.
- **Liaison à un matériel roulant :**  
La plupart des simulateurs fournis sont limités à un matériel roulant, et l'adaptation de simulateurs existants pour un autre matériel roulant se révèle souvent très coûteuse car elle nécessite le remplacement des pupitres de conduite.
- **Librairie réduite de pannes :**  
Les simulateurs de conduite sont livrés avec un nombre contractuel de pannes (50 pannes environ) limitant les exercices possibles pour les conducteurs.

Les LMS permettent, quant à eux, de résoudre une partie des limitations des simulateurs de conduite, notamment grâce à un accès simultané non limité en utilisateurs. Néanmoins, ces outils sont également limités par le coût non négligeable de la création du contenu pédagogique.





Figure 3–LMS - QCM - Projet B-Holding - Formation Agent de Nettoyage - 2011

Il est utile, également, de remarquer que la plupart des conducteurs et accompagnateurs de train disposent désormais d'appareils connectés fournis par les opérateurs ferroviaires. Ils servent actuellement à la vérification des horaires, des incidents sur les voies, et du suivi des notes internes.

### 6.3. BUSINESS MODELS

Afin de valider les différentes hypothèses envisagées en réponse aux besoins de clients potentiels d'un outil de formation portable, les Business Model Canvas<sup>2</sup> suivants ont été créés après de multiples workshops. Ces workshops ont été réalisés avec les acteurs suivants :

- General Manager Simulation
- Technical Manager
- Production Manager
- Account & Marketing Manager
- Quelques développeurs intéressés par le projet.

Ces workshops ont été très intéressants, car mêlant technique et stratégie, ceux-ci ont permis de clarifier le premier aspect problématique identifié : "**une VISION commune**".

<sup>2</sup> (14) (16) (24) (15)

6.3.1. BUSINESS MODEL - TRAINLAB FORMATION

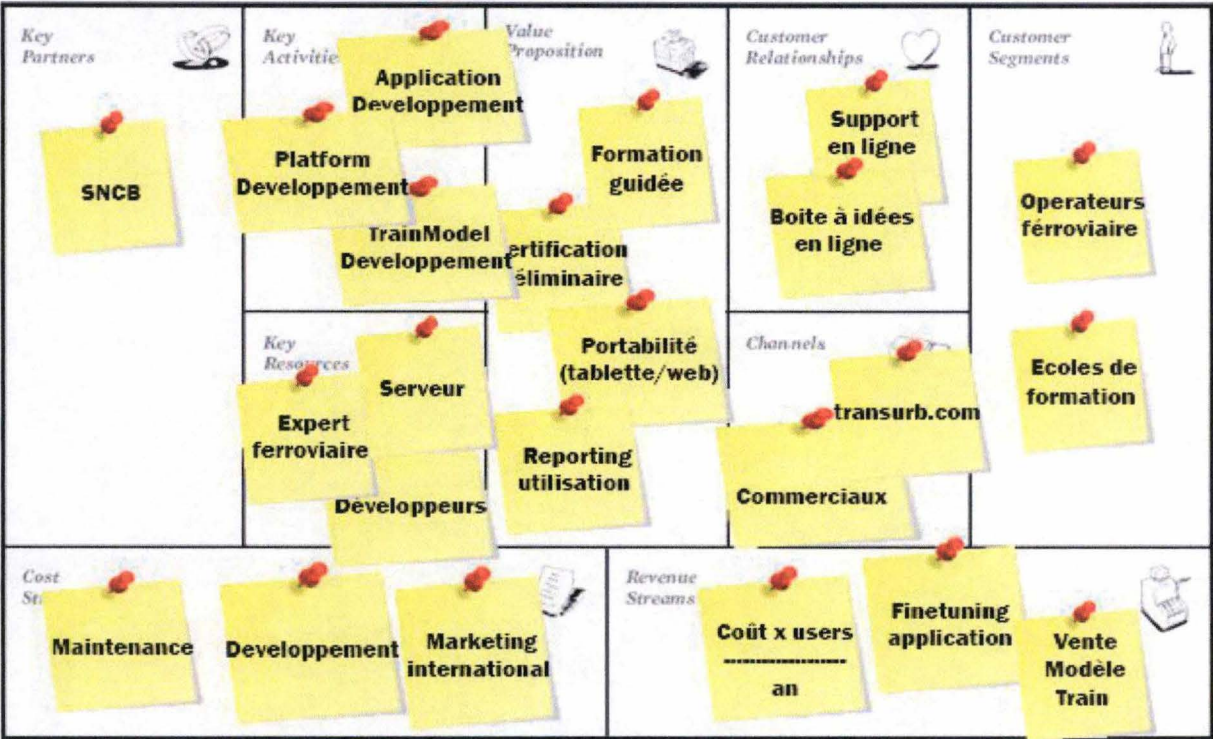


Figure 4 - Business Model - TrainLab Formation

Initialement basé uniquement sur la formation, la communication actuelle du premier prototype à notre actionnaire principal, la SNCB, a permis de dégager une seconde fonctionnalité potentielle au produit, l'assistance dépannage. Le business Model est assez similaire mais la proposition de valeur est différente.



### 6.3.2. BUSINESS MODEL - TRAINLAB ASSISTANCE DEPANNAGE

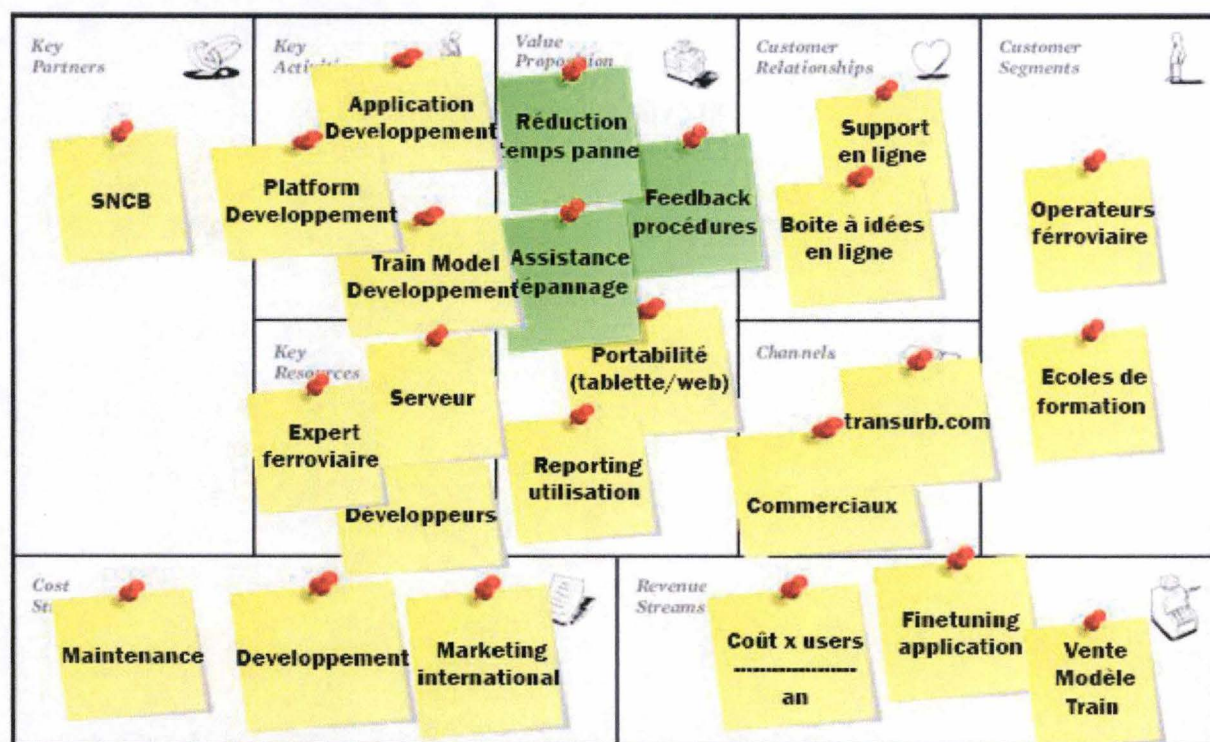


Figure 5 - Business Model TrainLab Assistance Dépannage

Le risque que l'on peut identifier, par rapport à ces deux Business Models, est que le besoin auquel l'application répond est sensiblement différent. Cela pourrait résulter en une définition floue de l'application aux yeux du client, et une incompréhension du positionnement de l'application sur le marché visé.

### 6.3.3. ANALYSE ET COMPARAISON DES DEUX BUSINESS MODEL CANVAS

Comme nous pouvons le constater, de nombreuses similitudes sont présentes au sein des deux Business Model Canvas. En effet, les deux versions du produit sont assez proches. Nous verrons pourtant, au sein de l'analyse par le Value Proposition Canvas, que les besoins auxquels ces deux Business Models répondent sont assez différents.

#### 6.3.3.1. SIMILITUDES

##### 6.3.3.1.1. Segments Clients

Les deux segments de clients sont

- les opérateurs ferroviaires tels que la SNCB, dont le souhait est de former ses conducteurs mais également de pouvoir améliorer et maximiser les périodes de formation.

- les écoles de formation, tels que KRAO<sup>3</sup> (KouvolanRautatie- JaAikuiskoulutusOy - école de formation finlandaise), spécialisées dans la formation du personnel des opérateurs ferroviaires.

Ces deux segments peuvent être aussi bien des sociétés publiques que privées.

#### **6.3.3.1.2. Relations Client**

Transurb est depuis de nombreuses années réputée pour son service après-vente mêlant contrat de maintenance clair et flexible, ainsi qu'un service de ticketing accessible aux personnels responsables des projets livrés. Dans le cadre du produit TrainLab, et pour accroître la motivation des personnes utilisant l'application, il serait intéressant de proposer une boîte à idées, non limitée au management des sociétés ayant acheté le produit, mais accessible à tout utilisateur. Cela pourrait, de plus, être bénéfique à Transurb pour l'amélioration continue du Produit.

#### **6.3.3.1.3. Canaux de diffusion**

Les canaux de diffusion seront, dans un premier temps, limités au passage par un commercial Transurb, mais il est proposé d'envisager, dans un second temps, l'achat directement via le site [transurb.com](http://transurb.com). Transurb privilégie néanmoins une approche orientée client et un contact fort, afin de maintenir les opportunités futures au plus haut. Le segment étant majoritairement public, il est fort probable, également, que seule la première méthode fonctionne réellement.

#### **6.3.3.1.4. Partenaires clés**

Profitant de son actionnariat public SNCB et STIB, Transurb profite de l'image de ces deux sociétés comme gage de stabilité et de sécurité.

#### **6.3.3.1.5. Ressources clés**

Les ressources clés identifiées seront les développeurs de l'application, les experts ferroviaires pour l'analyse et la modélisation des modèles ferroviaires, ainsi que les serveurs de données et d'accès qu'il faudra prévoir.

#### **6.3.3.1.6. Activités clés**

Les activités clés seront les développements de l'application, de la plateforme de reporting mais également la modélisation des modèles ferroviaires.

#### **6.3.3.1.7. Structure de coûts**

Les coûts importants seront le développement, la maintenance et l'évolution de l'application et de la plateforme. Les segments clients étant principalement publics, un coût Marketing important sera également présent pour obtenir de nouveaux clients.

#### **6.3.3.1.8. Flux de revenus**

---

<sup>3</sup> <http://www.krao.fi/>



Le flux de revenus envisagé sera la facturation d'un coût par utilisateur par an. Les autres flux de revenus seront la fourniture de nouveaux modèles ferroviaires et la personnalisation de l'application.

6.3.3.1. DIFFÉRENCES

Comme on peut le constater en analysant les deux Business Models, la seule différence se situe au niveau de la proposition de valeur. Le premier propose un outil de formation et de certification aux procédures au sein d'un/de plusieurs matériel(s) ferroviaire(s), tandis que le second est orienté dépannage et amélioration continue des procédures de dépannage des trains en exploitation.

6.4. VALUE PROPOSITION CANVAS

En guise de complément aux Business Model Canvas, nous allons développer un Value Proposition Canvas (2) pour chacun de ceux-ci afin de clarifier notre compréhension du client ainsi que la correspondance entre notre offre et les attentes de celui-ci.

6.4.1. VALUE PROPOSITION CANVAS - TRAINLAB FORMATION

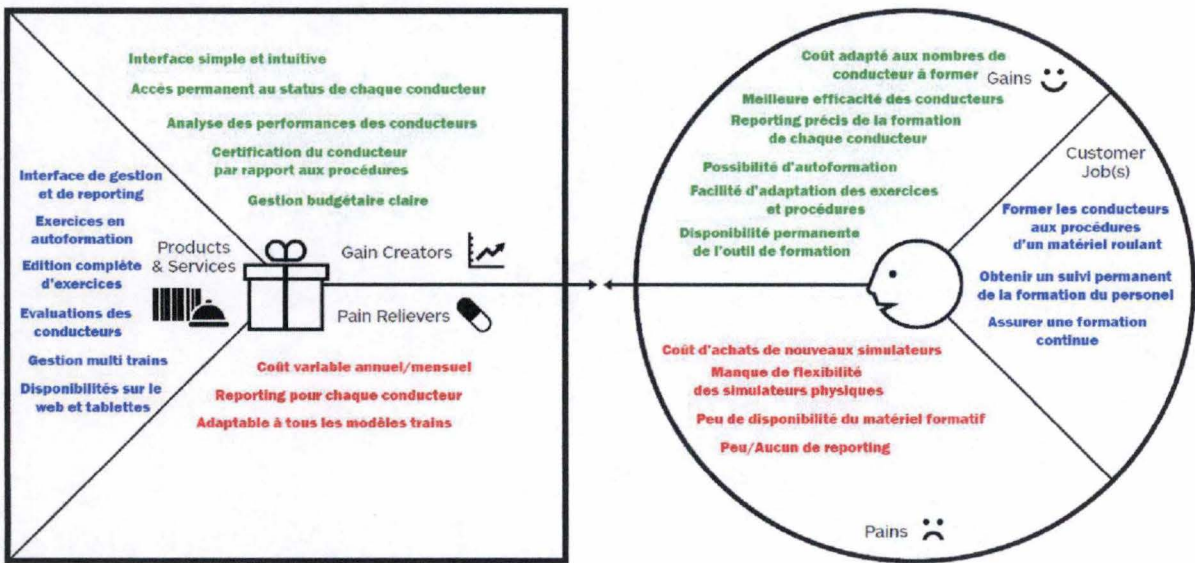


Figure 6 - Value Proposition Canvas - TrainLab Formation

## 6.4.2. VALUE PROPOSITION CANVAS - TRAINLAB ASSISTANCE DEPANNAGE

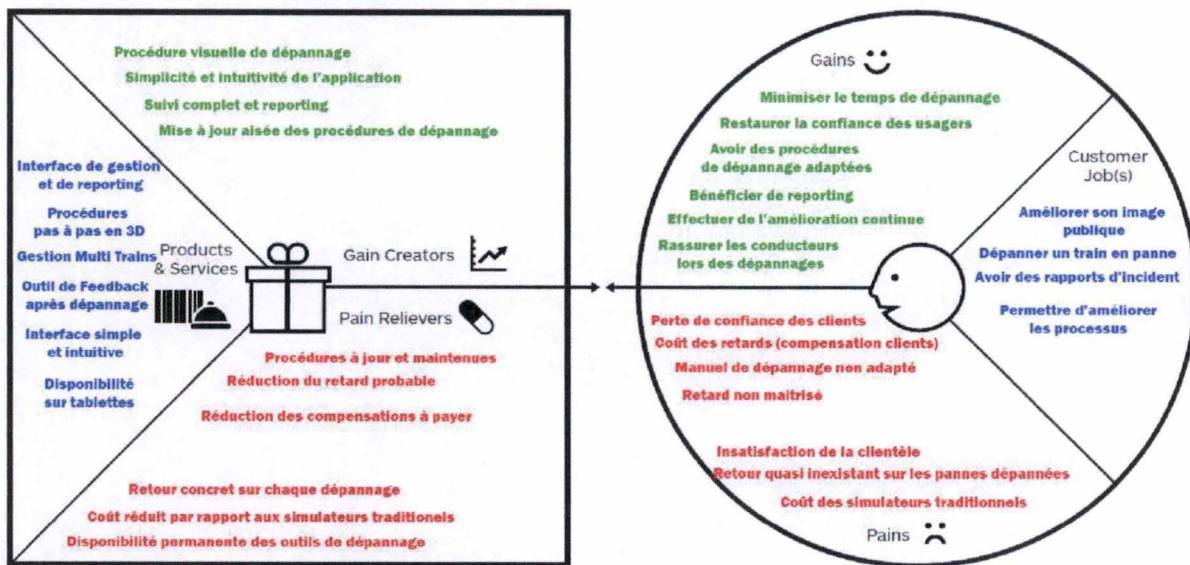


Figure 7 - Value Proposition Canvas - TrainLab Assistance Dépannage

## 6.5. VALIDATION

Afin de valider les différentes hypothèses prises au niveau des Business Models et des Value Proposition Canvas, nous avons repris le prototype réalisé durant l'année 2015 et l'avons adapté vis-à-vis de la nouvelle vision développée.

Profitant des nombreux contacts professionnels dont je dispose, et de l'agenda favorable de mes déplacements, ce prototype a été montré à plusieurs clients potentiels :

- la SNCB : Chemins de fer Belge;
- l'ONCF : Office national des chemins de fer marocain;
- la NSB : NorgesStatsbaner - compagnie ferroviaire norvégienne;
- la SNCF : Société nationale des chemins de fer français;
- KRAO : Ecole de formation des conducteurs finlandais.

Ces diverses présentations ont permis de valider l'importance potentielle du produit dans un processus de formation complet de la conduite à la maintenance. Il a pu également être question de la validation de l'intérêt d'intégrer dans les offres de simulation traditionnelles ce nouveau produit, afin de fournir des solutions intégrées.

Un autre aspect important relevé, est la suggestion de la mise en place d'un reporting complet et en temps réel. Celui-ci, peu développé à l'heure actuelle, ne pourra malheureusement pas bénéficier d'un MVP (Minimum Viable Product) dans le cadre de ce travail. Je recommande néanmoins la création de celui-ci, afin de valider les différentes hypothèses émises dans les chapitres suivants.

La structure de coût ne semble, par contre, pas adaptée aux marchés publics lesquels sont plutôt toujours dans l'optique d'un achat unique. Il conviendrait donc de revoir le mécanisme de



paiement de la solution, pour l'intégrer sous forme de coût unique avec contrat de maintenance associé.

Un dernier critère soulevé, particulièrement important pour l'ensemble des clients consultés, touche à la facilité d'utilisation. En effet, nombre de conducteurs ne sont pas familiers avec les nouvelles technologies, et l'ergonomie de l'application devra donc être réfléchie en ce sens. Le prototype actuel n'est, dans l'ensemble, pas assez aisé à manipuler.

## 6.6. ELICITATION DES EXIGENCES - USE CASES

Ayant validé partiellement le concept produit grâce au MVP de l'application, nous allons désormais entreprendre la procédure d'élicitation (3) développée en interne via l'établissement de séances de travail composées des mêmes intervenants que lors de la création des business models.

Néanmoins, avant de commencer ce travail, il est nécessaire de mettre en contexte le processus actuel de définition des exigences au sein de Transurb par rapport à sa méthodologie actuelle. Afin de faciliter le développement futur du produit, nous nous conformerons à cette méthodologie.

### 6.6.1. PROCESSUS ACTUEL D'ÉLICITATION DES EXIGENCES

La production logicielle est actuellement basée sur la méthodologie SCRUM (4). Cette méthodologie, de plus en plus présente au sein des entreprises, permet la mise en place d'un processus de développement itératif basé sur des principes simples.

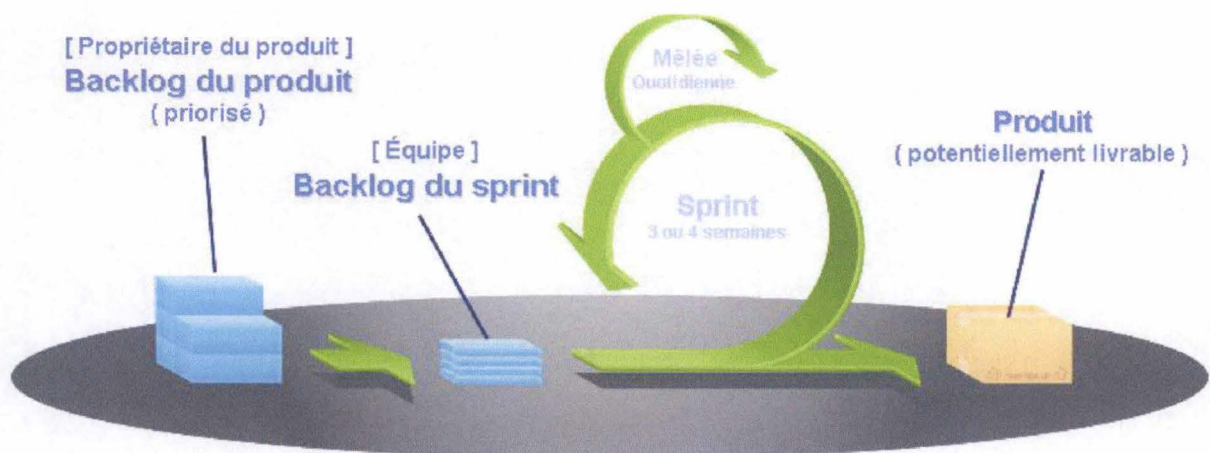


Figure 8 - Principe SCRUM

Au sein de Transurb, l'équipe de développement composée de 12 ingénieurs et 4 infographistes, utilise quotidiennement SCRUM. Cette équipe dirigée par le Production Manager est responsable de la livraison de l'ensemble des produits logiciels de la société.

Le Backlog de chaque projet est construit sur base du cahier des charges reçu du client et de l'offre envoyée à celui-ci. Les exigences sont dès lors, dans le cadre d'un projet traditionnel, clairement spécifiées et définies par et avec le client.

Ce Backlog est divisé en Releases reprenant pour chacune un ensemble de fonctionnalités formant un ensemble cohérent (ex : Normal Driving : conduite du train avec l'ensemble des instruments de bord sur la ligne modélisée en 3D mais sans panne).

Les sprints sont ensuite construits au fil du temps en prenant les éléments les plus prioritaires et les bugs relevés au sein des précédentes itérations. Durant le sprint, l'ensemble de l'équipe se réunit au niveau du Kanban (tableau de tâches affiché sur un mur des bureaux) afin de répondre aux 3 questions classiques : "hier j'ai fait", "aujourd'hui je ferai", "j'ai les problèmes suivant ...".

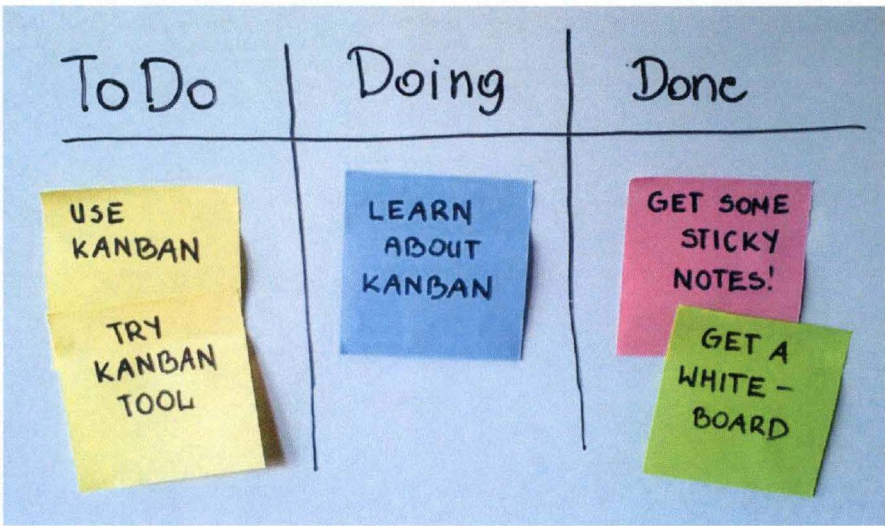


Figure 9 - Exemple de Kanban

Chaque fin de sprint est clôturée par une démonstration sur une plateforme de test représentative de la solution qui sera délivrée au client. Cette démonstration permet d'avoir un état des lieux relativement précis du produit et de détecter de potentiels problèmes.

Afin de respecter la méthodologie actuelle, nous allons éliciter les exigences identiquement à la façon dont celles-ci sont effectuées lors de projets traditionnels. De cette manière, nous pourrons alors construire le Backlog complet et planifier des Releases précises directement.



## 6.6.2. EXIGENCES FONCTIONNELLES

### 6.6.2.1. COMMUNES

1. Les utilisateurs peuvent s'inscrire directement via l'application grâce à un code personnel.

Acteurs primaires	Utilisateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'utilisateur doit saisir<ul style="list-style-type: none"><li>• Nom</li><li>• Prénom</li><li>• Identifiant (fourni par l'opérateur)</li><li>• Mot de passe au choix</li><li>• Confirmation du mot de passe</li><li>• Code unique (fourni par l'opérateur)</li></ul></li><li>- L'utilisateur clique ensuite sur "S'inscrire".</li><li>- L'authentification est validée via le serveur Transurb.</li><li>- Si l'inscription est réalisée avec succès, l'utilisateur obtient ses droits d'accès spécifiques. (Conducteur/ Etudiant/ Administrateur)</li></ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	L'utilisateur est enregistré dans le système et peut y accéder.
Exceptions	<ul style="list-style-type: none"><li>- si le login de l'utilisateur est déjà existant dans le système, l'utilisateur doit être averti. --&gt; Voir Use Case : le login existe déjà</li><li>- si la correspondance entre les mots de passe introduits n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe. --&gt; Voir Use Case : Les Mots de passe ne correspondent pas.</li></ul>

## 2. Login existe déjà

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Un message est affiché sur l'application pour indiquer à l'utilisateur que l'identifiant existe déjà.</li><li>- L'utilisateur peut alors cliquer sur OK et effectuer soit la procédure "Se connecter" ou "Mot de passe oublié"</li></ul>
<b>Préconditions</b>	Le login de l'utilisateur est déjà existant dans le système, l'utilisateur doit être averti
<b>Post-conditions</b>	N/A
<b>Exceptions</b>	

## 3. Les mots de passe ne correspondent pas

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Un message est affiché sur l'application pour indiquer à l'utilisateur que les mots de passe ne correspondent pas.</li><li>- L'utilisateur peut alors cliquer sur OK et réintroduire son mot de passe.</li></ul>
<b>Préconditions</b>	La correspondance entre les mots de passe introduits n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe.
<b>Post-conditions</b>	N/A
<b>Exceptions</b>	



4. Les utilisateurs peuvent se connecter à l'application via leur ID et mot de passe.

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'utilisateur saisit son login et son mot de passe.</li><li>- S'il est reconnu dans le système il devient un autre acteur (Conducteur/Etudiant/Administrateur) et accède à la page principale.</li></ul>
<b>Préconditions</b>	Il faut que l'utilisateur soit inscrit dans le système.
<b>Post-conditions</b>	N/A
<b>Exceptions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- si le login de l'utilisateur est incorrect ou inexistant dans le système, l'utilisateur doit en être averti. --&gt; Voir Use Case : le login est incorrect.</li><li>- si le mot de passe n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe. --&gt; Voir Use Case : le mot de passe est incorrect.</li><li>- si l'utilisateur a oublié son mot de passe il doit pouvoir le réinitialiser. --&gt; Voir Use Case : Réinitialisation du mot de passe.</li></ul>

5. Login incorrect

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Un message est affiché sur l'application pour indiquer à l'utilisateur que le login est inexistant et qu'il doit s'inscrire ou vérifier celui-ci.</li><li>- L'utilisateur peut alors cliquer sur OK et effectuer une inscription ou vérifier son login.</li></ul>
<b>Préconditions</b>	Le login de l'utilisateur est incorrect ou inexistant dans le système, l'utilisateur doit en être averti.
<b>Post-conditions</b>	N/A
<b>Exceptions</b>	

## 6. Mot de passe incorrect

Acteurs primaires	Utilisateur
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un message est affiché sur l'application pour indiquer à l'utilisateur que le mot de passe introduit est incorrect.</li> <li>- L'utilisateur peut alors cliquer sur OK et réintroduire son mot de passe ou le réinitialiser.</li> </ul>
Préconditions	Si le mot de passe n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe.
Post-conditions	N/A
Exceptions	

## 7. Réinitialisation du mot de passe

Acteurs primaires	Utilisateur
Description	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un message est affiché sur l'application pour demander à l'utilisateur d'introduire son identifiant et le code unique reçu par l'opérateur.</li> <li>- L'utilisateur peut alors introduire un nouveau mot de passe.</li> </ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	N/A
Exceptions	<p>Si la correspondance entre les mots de passe introduits n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe.</p> <p>--&gt; Voir Use Case : Les Mots de passe ne correspondent pas.</p>



8. Les utilisateurs peuvent accéder à la version de l'application.

Acteurs primaires	Utilisateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'utilisateur connecté peut accéder à la version de l'application en appuyant sur le bouton " A propos"</li><li>- L'utilisateur accède alors à la version de l'application</li></ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	
Exceptions	N/A

9. Les utilisateurs peuvent consulter/modifier leur profil

Acteurs primaires	Utilisateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'utilisateur connecté peut accéder à son profil en cliquant sur le bouton "Mon Compte"</li><li>- L'utilisateur accède alors à son profil et peut modifier<ul style="list-style-type: none"><li>• Nom</li><li>• Prénom</li><li>• Mot de passe</li></ul></li></ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	Les informations de l'utilisateur sont mises à jour dans la base de données.
Exceptions	<p>Si la correspondance entre les mots de passe introduits n'est pas valide, l'utilisateur doit introduire à nouveau son mot de passe.</p> <p>--&gt; Voir Use Case : Les Mots de passe ne correspondent pas.</p>

10. Les utilisateurs peuvent se déconnecter.

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	L'utilisateur appuie sur le bouton déconnecter et passe en acteur "Utilisateur".
<b>Préconditions</b>	Il faut que l'utilisateur soit connecté dans le système.
<b>Post-conditions</b>	L'étudiant, Le conducteur, l'administrateur redevient un acteur anonyme et n'accède qu'à certaines fonctionnalités --> Use Case "Se connecter" --> Use Case "S'inscrire"
<b>Exceptions</b>	N/A

11. Les utilisateurs peuvent explorer un train.

<b>Acteurs primaires</b>	Utilisateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'utilisateur appuie sur le bouton "Explorer"</li> <li>- L'utilisateur choisit ensuite le train qu'il souhaite explorer.</li> <li>- L'utilisateur peut ensuite choisir une zone à explorer du train qu'il a sélectionné.</li> <li>- L'utilisateur peut alors cliquer sur les éléments dans la zone choisie et accède à des informations sur ceux-ci : mode de fonctionnement, comportement attendu, pannes possibles.</li> <li>- L'utilisateur peut quitter l'exploration à tout instant via un bouton Quitter</li> </ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	Un rapport d'utilisation est créé lorsque l'utilisateur quitte le mode « Explorer ».
<b>Exceptions</b>	N/A



### 6.6.2.2. FORMATION

1. Un étudiant/administrateur peut exécuter un exercice de formation.

Acteurs primaires	Etudiant, Administrateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'étudiant ou l'administrateur appuie sur le bouton "Exercice"</li><li>- L'étudiant/Administrateur accède alors à une liste d'exercices prédéfinis.</li><li>- L'étudiant/Administrateur sélectionne un exercice et un écran d'accueil apparaît, lequel donne une explication de l'exercice</li><li>- En appuyant sur ok, l'exercice démarre et une procédure apparaît dans le bas de l'écran pour guider l'étudiant/administrateur tout au long de l'exercice.</li><li>- Lorsque l'ensemble des actions de la procédure ont été effectués, un rapport apparaît contenant :<ul style="list-style-type: none"><li>• Le nombre d'actions effectuées par rapport au nombre d'actions prévues.</li><li>• la durée de l'exercice.</li></ul></li><li>- L'étudiant/Administrateur quitte l'exercice en appuyant sur le bouton OK dans le rapport.</li></ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	Un rapport d'utilisation est sauvegardé dans la base de données.
Exceptions	L'utilisateur quitte l'exercice avant la fin de celui-ci via l'utilisation du bouton "Quitter" --> Voir Use Case : Quitter un exercice

## 2. Quitter un exercice

<b>Acteurs primaires</b>	Etudiant, Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'étudiant ou l'administrateur appuie sur le bouton "Quitter"</li><li>- Une fenêtre lui demandant de confirmer apparaît.</li><li>- Si l'étudiant clique ok, l'exercice se termine et il retourne au menu principal.</li><li>- Si l'étudiant clique annuler, l'exercice continue.</li></ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	Un rapport d'exercice est sauvegardé dans la base de données
<b>Exceptions</b>	

## 3. Un étudiant/administrateur peut se faire évaluer.

<b>Acteurs primaires</b>	Etudiant, Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'étudiant ou l'administrateur appuie sur le bouton "Evaluation"</li><li>- L'étudiant/administrateur accède alors à une liste d'évaluations à effectuer.</li><li>- L'étudiant/administrateur sélectionne un exercice d'évaluation non effectué.</li><li>- En appuyant sur ok, l'évaluation démarre. Un décompte de temps est visible sur le bord gauche de l'écran stipulant le temps restant pour compléter l'évaluation.</li></ul> <p>Aucune procédure n'apparaît sur le bas de l'écran.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lorsque l'ensemble des actions de la procédure ont été effectuées ou si l'étudiant ne réussit pas à terminer l'exercice durant le temps imparti, un rapport apparaît contenant :<ul style="list-style-type: none"><li>• le nombre d'actions effectuées par rapport au nombre d'actions prévues ;</li></ul></li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>la durée de l'exercice ;</li> <li>le résultat de l'évaluation.</li> </ul> <p>- L'étudiant/administrateur quitte l'évaluation en appuyant sur le bouton OK dans le rapport.</p>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	Un rapport d'évaluation est sauvegardé dans la base de données.
<b>Exceptions</b>	<p>L'utilisateur quitte l'évaluation avant la fin de celui-ci via l'utilisation du bouton "Quitter"</p> <p>--&gt; Voir Use Case : Quitter une évaluation</p>

#### 4. Quitter une évaluation

<b>Acteurs primaires</b>	Etudiant, Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'étudiant ou l'administrateur appuie sur le bouton "Quitter"</li> <li>Une fenêtre lui demandant de confirmer apparaît.</li> <li>Si l'étudiant/administrateur clique ok, l'évaluation se termine et il retourne au menu principal.</li> <li>Si l'étudiant/administrateur clique annuler, l'évaluation continue.</li> </ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	Un rapport d'évaluation est sauvegardé dans la base de données
<b>Exceptions</b>	

### 6.6.2.3. MAINTENANCE

1. Un conducteur/administrateur peut effectuer un dépannage assisté par l'application.

Acteurs primaires	Conducteur, Administrateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le conducteur/administrateur appuie sur le bouton "Dépannage"</li><li>- Le conducteur/administrateur choisit ensuite le train qu'il souhaite dépanner.</li><li>- Le conducteur/administrateur peut ensuite choisir une zone du train sélectionné à dépanner.</li><li>- Le conducteur/administrateur peut alors cliquer sur les éléments dans la zone choisie et accède à des informations sur ceux-ci : mode de fonctionnement, comportement attendu, pannes possibles (cela peut être un témoin de défaut allumé).</li><li>- Le conducteur/administrateur choisit la panne survenue sur l'élément et suit ensuite la procédure de résolution de panne prévue.</li><li>- A la fin de la procédure, le conducteur/administrateur accède alors à un rapport dans lequel celui-ci doit remplir les informations suivantes :<ul style="list-style-type: none"><li>• La panne est-elle résolue?</li><li>• Un commentaire éventuel.</li></ul></li></ul> <p>Le rapport contient également les informations de début et de fin de dépannage les informations concernant le dépanneur (nom, prénom, identifiant).</p>
Préconditions	N/A
Post-conditions	Un rapport de dépannage est sauvegardé dans la base de données.
Exceptions	<p>Le conducteur/administrateur quitte le dépannage avant la fin de celui-ci via l'utilisation du bouton "Quitter"</p> <p>--&gt; Voir Use Case : Quitter un dépannage</p>



## 2. Quitter un dépannage

<b>Acteurs primaires</b>	Conducteur, Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Le conducteur ou l'administrateur appuie sur le bouton "Quitter"</li><li>- Une fenêtre lui demandant de confirmer apparaît.</li><li>- Si l'acteur clique ok, l'évaluation se termine et il retourne au menu principal.</li><li>- Si l'acteur clique annuler, l'évaluation continue.</li></ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	Un rapport d'évaluation est sauvegardé dans la base de données
<b>Exceptions</b>	

### 6.6.2.4. ADMINISTRATION

1. Un administrateur peut modifier les explications des instruments et les procédures de dépannage.

<b>Acteurs primaires</b>	Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'Administrateur appuie sur le bouton "Explorer"</li><li>- L'Administrateur choisit ensuite le train qu'il souhaite explorer.</li><li>- L'Administrateur peut ensuite choisir une zone du train choisi à explorer.</li><li>- L'Administrateur peut alors cliquer sur les éléments dans la zone choisie et accède à des informations sur ceux-ci : mode de fonctionnement, comportement attendu, pannes possibles.</li><li>- L'administrateur peut alors cliquer sur le bouton "Editer"</li><li>- L'administrateur peut alors modifier<ul style="list-style-type: none"><li>• L'adresse de la page HTML de l'instrument et donc changer le contenu de celui-ci.</li></ul></li></ul>

<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	
<b>Exceptions</b>	Le conducteur/administrateur quitte l'édition avant la fin de celle-ci via l'utilisation du bouton "Quitter" --> Voir Use Case : Quitter l'édition des explications des instruments et procédures de dépannage

2. Quitter l'édition des explications des instruments et procédures de dépannage

<b>Acteurs primaires</b>	Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'administrateur appuie sur le bouton "Quitter"</li> <li>- Une fenêtre lui demandant de confirmer apparaît.</li> <li>- Si l'administrateur clique ok, l'édition se termine et il retourne au menu principal.</li> <li>- Si l'administrateur clique annuler, l'édition continue.</li> </ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	
<b>Exceptions</b>	

3. Un administrateur peut éditer les exercices de formation.

<b>Acteurs primaires</b>	Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'Administrateur appuie sur le bouton "Exercices"</li> <li>- L'Administrateur accède alors à une liste d'exercices.</li> <li>- L'Administrateur peut alors cliquer sur l'icône d'édition d'un exercice de la liste.</li> <li>- L'Administrateur peut alors créer une séquence d'actions. Chaque action comprend <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une entrée (un instrument) et l'état dans lequel il doit être placé pour continuer la procédure.</li> <li>• Une sortie composée d'un ensemble</li> </ul> </li> </ul>



	<p>d'instruments et de leur état.</p> <p>Ex:</p> <p>Première action d'une procédure de démarrage</p> <p>Entrée : Clef de démarrage sur "En Service"</p> <p>Sortie : Allumage des écrans de diagnostic du train</p> <p>Allumage du témoin de veille automatique</p> <p>- Lorsque la procédure est complète, il peut sauvegarder l'exercice et le rendre accessible aux autres utilisateurs.</p>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	L'exercice est sauvegardé en base de données.
<b>Exceptions</b>	<p>L'Administrateur quitte l'édition de l'exercice sans sauvegarder via le bouton "Quitter".</p> <p>--&gt; Voir Use Case : Quitter l'édition d'un exercice.</p>

#### 4. Quitter l'édition d'un exercice

<b>Acteurs primaires</b>	Administrateur
<b>Description</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'administrateur appuie sur le bouton "Quitter"</li> <li>- Une fenêtre lui demandant de confirmer apparaît.</li> <li>- Si l'administrateur clique ok, l'édition se termine et il retourne au menu principal.</li> <li>- Si l'administrateur clique annuler, l'édition continue.</li> </ul>
<b>Préconditions</b>	N/A
<b>Post-conditions</b>	N/A
<b>Exceptions</b>	

5. Un administrateur peut visualiser les rapports de dépannage.

Acteurs primaires	Administrateur
Description	<ul style="list-style-type: none"><li>- L'Administrateur appuie sur le bouton "Rapports"</li><li>- L'Administrateur choisit ensuite le type de rapport souhaité : Exercices, Evaluation ou Dépannage.</li><li>- L'Administrateur a alors accès aux rapports pour les catégories sélectionnées.</li><li>- L'Administrateur peut effectuer un filtre par date et/ou nom d'utilisateur.</li><li>- L'Administrateur peut quitter le menu Rapports en appuyant sur le bouton "Quitter"</li></ul>
Préconditions	N/A
Post-conditions	N/A
Exceptions	

### 6.6.3. EXIGENCES NON FONCTIONNELLES

1. L'application doit être multiplateforme - IOS, Android, Windows.
2. L'application doit pouvoir se connecter en permanence et pouvoir automatiquement transmettre les informations récoltées en mode "hors connexion".
3. Les mises à jour de l'application doivent se faire de manière transparente pour les utilisateurs. Aucune action de leur part ne doit être effectuée.
4. Le temps maximal de lancement de l'application et de l'accès aux informations requises pour le dépannage ne doit pas dépasser une minute.
5. La disponibilité du système doit être de 95% minimum.
6. Le système sera facile à prendre en main et fournira une assistance textuelle pour aider à la manipulation de celui-ci. Critère de vérification : après une semaine d'utilisation, 80% des utilisateurs interrogés devraient valider la facilité de prise en main.



#### 6.6.4. EXIGENCES GLOBALES

---

1. Le produit doit être livrable pour le 12/2016
2. Le produit doit être vendu une fois pour le 12/2016

#### 6.7. PRIORISATION DES EXIGENCES (MOSCOW)

Afin de pouvoir effectuer une priorisation adéquate des exigences reprises au chapitre précédent, nous utiliserons la technique MoSCoW (3) (5). Nous dégagerons ainsi les quatre grandes catégories suivantes :

- Must
- Should
- Could
- Won't/Would

Cette priorisation permettra de mettre l'énergie de développement sur les principales exigences et d'éviter tout travail inutile ou à Business Value réduite dans un premier temps.

##### 6.7.1. MUST

---

Les Uses Cases suivants sont considérés "Must" (exigences non fonctionnelles en italique)

1. Les utilisateurs peuvent s'inscrire directement via l'application grâce à un code personnel ;
2. Les utilisateurs peuvent se connecter à l'application via leur ID et mot de passe ;
3. Les utilisateurs peuvent se déconnecter ;
4. Les utilisateurs peuvent effectuer une exploration du train ;
5. Un étudiant/administrateur peut exécuter un exercice de formation ;
6. Quitter un exercice ;
7. Un étudiant/administrateur peut se faire évaluer ;
8. Quitter une évaluation ;
9. Un conducteur/Administrateur peut effectuer un dépannage assisté par l'application ;
10. Quitter un dépannage ;
11. Un administrateur peut visualiser les rapports de dépannage ;
12. *L'application doit être multiplateforme - IOS, Android, Windows ;*
13. *La disponibilité du système doit être de 95% minimum.*
14. *Le système sera facile à prendre en main et fournira une assistance textuelle pour aider à la manipulation de celui-ci.*

### 6.7.2. SHOULD

---

Les Uses Cases suivants sont considérés "Should" (exigences non fonctionnelles en italique)

1. Un administrateur peut modifier les explications des instruments et les procédures de dépannage ;
2. Quitter l'édition des explications des instruments et les procédures de dépannage ;
3. Un administrateur peut éditer les exercices de formation ;
4. Quitter l'édition d'un exercice ;
5. Login incorrect ;
6. Mot de passe incorrect ;
7. *L'application doit pouvoir se connecter en permanence ou pouvoir automatiquement transmettre les informations récoltées en mode hors connexion ;*
8. *Les mises à jour de l'application doivent se faire de manière transparente pour les utilisateurs. Aucune action de leur part ne doit être effectuée ;*
9. *Le temps maximal de lancement de l'application et de l'accès aux informations requises pour le dépannage ne doit pas dépasser une minute ;*

### 6.7.3. COULD

---

Les Uses Cases suivants sont considérés "Could" (exigences non fonctionnelles en italique)

1. Login existe déjà
2. Les mots de passe ne correspondent pas
3. Réinitialisation du mot de passe

### 6.7.4. WON'T/WOULD

---

Les Uses Cases suivants sont considérés "Won't/Would" (exigences non fonctionnelles en italique)

1. Les utilisateurs peuvent consulter/modifier leur profil.
2. Les utilisateurs peuvent accéder à la version de l'application.



# 6.8. DIAGRAMME DE USE CASES

Ce diagramme est visible en annexe en format HD.

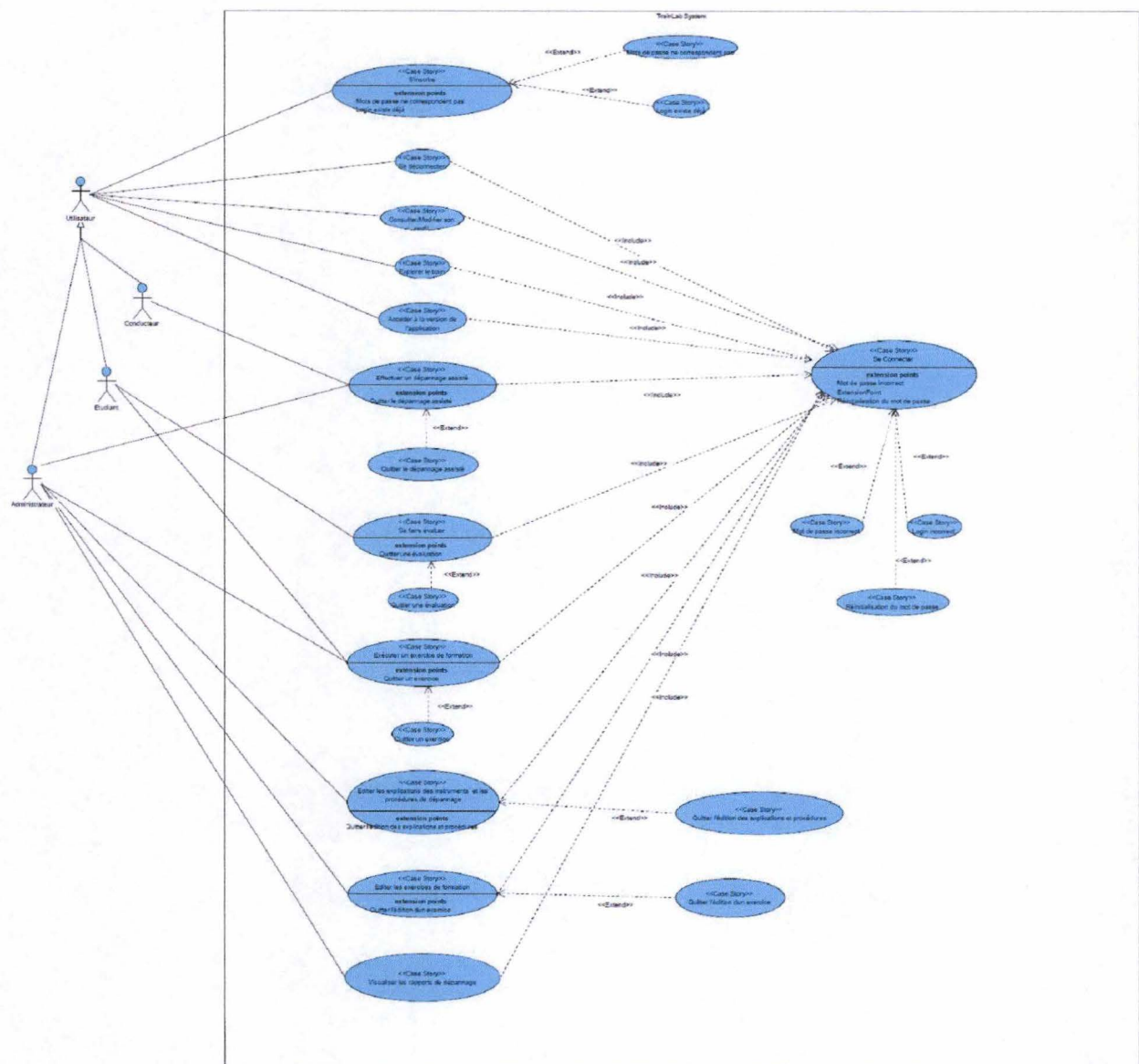


Figure 10 - Diagramme des Uses Cases

## 6.9. BUSINESS INTELLIGENCE

### 6.9.1. PERTINENCE DE L'APPLICATION DE LA BUSINESS INTELLIGENCE

---

Comme nous l'avons remarqué au cours des chapitres précédents, et plus particulièrement, lors des divers contacts clients (voir 6.5 Validation), une fonctionnalité majeure au sein de cette application serait la mise en place d'un reporting adéquat. Nous allons détailler précisément les besoins identifiés au sein des deux modes possibles d'utilisation de l'application.

Ces besoins ont été déterminés lors de réunions de travail organisées durant ce début d'année 2016, mais ils nécessitent encore une validation client, similaire à celle réalisée avec le prototype TrainLab.

Nous irons assez loin dans notre analyse afin, d'une part, de fournir un prototype réfléchi et, d'autre part, de marquer un certain professionnalisme auprès de nos clients. Il est fort probable que certains besoins spécifiques seront détectés au moment de la validation du prototype, mais il suffira alors d'adapter nos designs conceptuels à ce moment-là. Cela permettra également d'orienter leurs besoins vis-à-vis de ce que nous aurons déjà défini.

#### 6.9.1.1. MODE FORMATION

En mode Formation, les principales attentes identifiées sont les suivantes :

1. Pouvoir analyser l'utilisation de chaque utilisateur ou d'un groupe d'utilisateurs.
2. Pouvoir contrôler et analyser les résultats des évaluations effectuées par les utilisateurs.
3. Pouvoir dégager des statistiques pertinentes liées à la formation :
  - Quels exercices sont les plus utilisés ?
  - Quels exercices posent le plus de difficultés aux étudiants ?
  - ...

Ces informations permettront de dresser une vue claire et précise de l'efficacité de la formation et des lacunes sur lesquelles mettre l'accent lors de séances en classe.

#### 6.9.1.2. MODE DEPANNAGE

En mode Dépannage, les principales attentes sont les suivantes :

1. Pouvoir dégager des statistiques liées aux pannes :
  - Quel est le temps moyen de résolution des pannes ?
  - Quel est le taux de résolution des pannes ?
  - Quelles sont les pannes les plus fréquentes ?
2. Pouvoir analyser l'efficacité des conducteurs pour résoudre les pannes auxquelles ils sont confrontés.



3. Pouvoir quantifier, au cours du temps, l'efficacité des mesures d'amélioration continue entreprises suite aux retours en fin de dépannage.

Ces informations permettront de donner des indications précises sur les événements survenus lors de l'exploitation du matériel ferroviaire et de l'efficacité des procédures. Ils peuvent également être de bons indicateurs pour la mise en avant des efforts fournis par le client auprès de sa clientèle.

--> **Maximiser le retour d'expérience !**

## 6.9.2. CONTEXTE ACTUEL

### 6.9.2.1. POINT DE VUE CLIENT

Actuellement, le reporting offert au client, au sein du département Simulation, est assez réduit.

La société Transurb fournit un rapport en fin d'exercice, tel que celui illustré ci-dessous.

The screenshot displays a web-based reporting interface. On the left, a 'Search Filter' sidebar includes categories like Trainees, Instructor, Scenario, Time Period, and Result. The 'Search Result (29)' list shows multiple entries for 'Trainee: Test' and 'Instructor: Transurb Technirail'. The 'Report Preview' pane on the right is titled 'AMPANG LINE TRAIN DRIVING SIMULATOR Evaluation Report'. It contains the following information:

- Test Reference:** BU-1235679
- Trainee Name:** Test
- Date:** 2/20/2013
- Time In:** 4:51 PM
- Staff No.:**
- Time Out:** 4:54 PM
- Scenario Details:** Name: New Scenario, Description: Description of this scenario.
- Automatic Rules Result:** (no events to report...)
- Instructor's Comments:** The trainee succeeds his test.
- Result Summary:** Includes checkboxes for 'Pass' (checked) and 'Fail'.
- Comments on Result:**
- Instructor/Assessor:** Name: Transurb Technirail
- Reviewer:** Name: John Snow

Figure 11 - Exemple de rapport de simulation

Les informations reprises sur ce rapport sont liées à un exercice précis, effectué à un moment précis, durant le parcours de formation de l'élève. Les informations sont les suivantes :

1. La référence du test ;
2. Le nom de l'élève ;
3. La date et l'heure du début et de la fin de l'exercice ;
4. L'instructeur responsable de la formation ;
5. Les détails du scénario ;
6. Les éventuels commentaires de l'instructeur ;

7. Un résumé des résultats contenant un paramètre "réussi/raté" ainsi que le nombre de fautes graves, moyennes et mineures effectuées ;
8. Un détail des événements survenus au cours de la simulation ;

Ce rapport est un élément statique du parcours de l'élève au sein de sa formation et, au vu des différents retours clients actuels, d'une utilité assez faible. Il est également sauvegardé au sein de la base de données Simulation, sous une forme désordonnée ne permettant pas l'analyse statistique préconisée au chapitre précédent.

Il est intéressant, à ce stade, de réfléchir à une possible évolution globale du reporting, et de l'analyse possible des données d'entrées dont dispose le client. En effet, un scénario très probable pourrait être le suivant (en mode assistance) :

1. Dépannage d'un train par le conducteur.
2. Suite à ce dépannage, les responsables formation sont avertis des potentiels problèmes rencontrés.
3. Lorsque les données recueillies seront en nombre suffisant dans la base de données, il serait envisageable d'effectuer une analyse complète de la fréquence des problèmes et limitations auxquelles font face les conducteurs.
4. Suite à cette analyse, les responsables formation peuvent adapter le programme de formation afin de veiller à une préparation adéquate de leur personnel, que ce soit sur simulateurs de conduite ou sur TrainLab. L'exercice des pannes sur simulateurs peut également permettre de noter des incompréhensions possibles dans la procédure.
5. Il est alors possible de quantifier l'efficacité des mesures effectuées et de rester dans une optique d'amélioration continue.

#### 6.9.2.2. POINT DE VUE TRANSURB

Nous avons vu le point de vue "Client", mais il est utile également de se placer du point de vue de la société Transurb. Les retours d'expérience des sociétés publiques et, de manière générale, des clients simulateurs sont très réduits. Les principaux contacts sont des contacts "maintenance" portant sur des besoins précis d'assistance.

Bien que ces indications soient précieuses pour la maintenance, elles donnent peu d'informations sur l'utilisation réelle des outils de formation, les fonctionnalités les plus utilisées, les problèmes ergonomiques éventuels.

Or un outil de formation qui n'est pas utilisé, n'est d'aucune utilité, et ne fait pas progresser les fabricants de ceux-ci. Il ya donc lieu de stimuler l'utilisation en suivant l'évolution de celle-ci ,tout au long de la durée de vie du produit.



### 6.9.3. DESIGN CONCEPTUEL

---

Pour pouvoir donner une vue complète de la solution primaire, il est utile, dès à présent, d'intégrer également le reporting issu des simulateurs de conduite. Cela permettra de donner une ligne directrice globale pour la mise en place d'une source de données exploitables.

Nous allons, pour ce faire, suivre la méthode suivante, issue du cours de Business Intelligence de Mme Linden (6) :

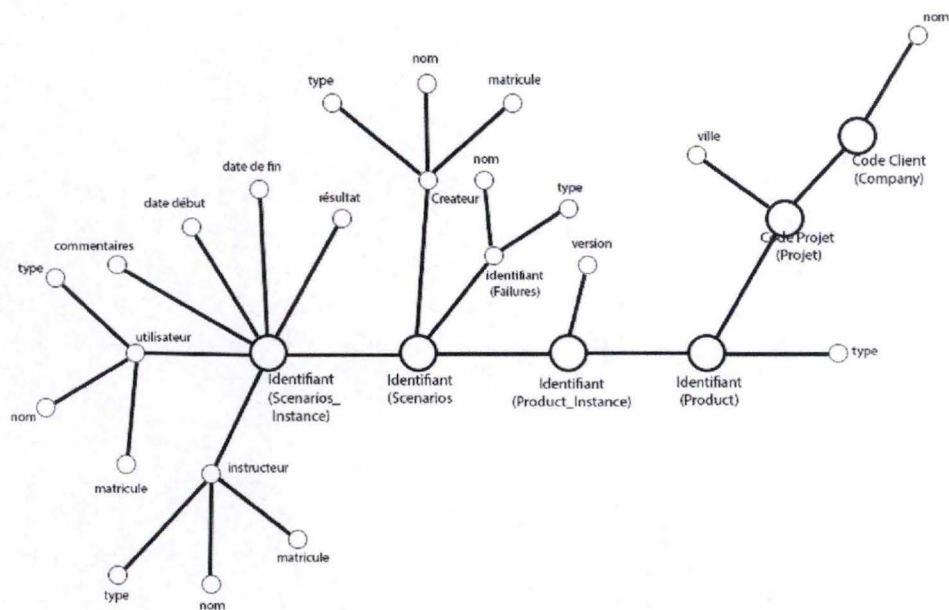
1. Définition des faits
2. Construction de l'arbre de faits (7) (8)
3. Pruning/Grafting

#### 6.9.3.1. DÉFINITION DES FAITS

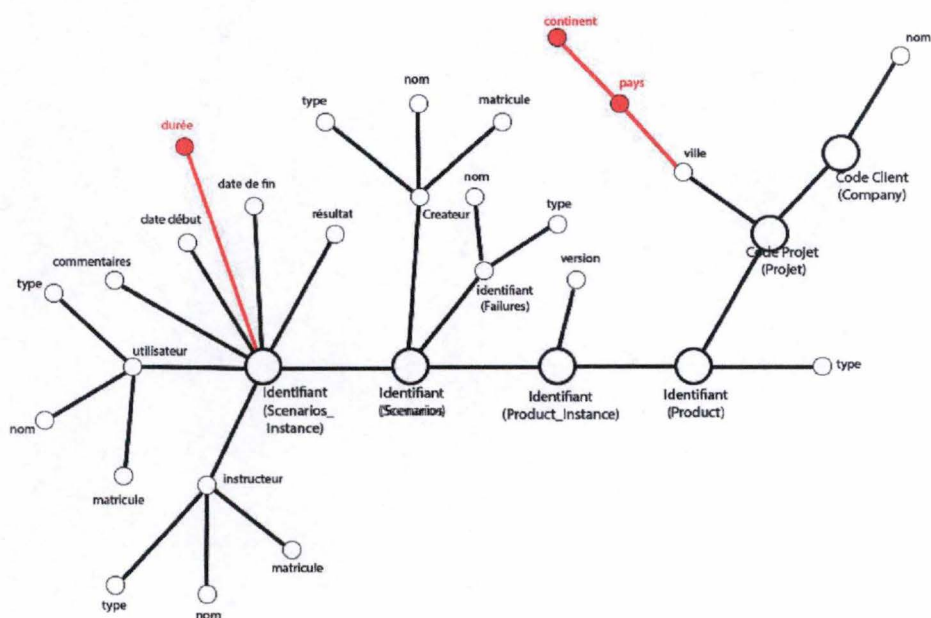
L'analyse des sources de données opérationnelles actuelles (issues des simulateurs de conduite), et les besoins identifiés au chapitre 5.1, permettent de définir les faits suivants :

1. Scenarios (Identifiant, Createur:User, Identifiant: Product\_Instance)
2. Scenarios\_Instances (Identifiant : Scénarios, DateDebut, DateFin, Resultat, Comment, Instructeur : User, Utilisateur : User)
3. Failures (Identifiant, Nom, Type)
4. User (Matricule, Nom, Type)
5. Company (CodeClient, Nom)
6. Projet (CodeProjet, CodeClient:Company, Ville)
7. Product\_Instance (Identifiant : Produit, Name)
8. Product (CodeProjet:Projet, Type)

### 6.9.3.2. CONSTRUCTION DE L'ARBRE DE FAITS (9)



### 6.9.3.3. PRUNING/GRAFTING





#### 6.9.4. LIMITATIONS DU MODELE DÉFINI

---

Ce modèle, bien qu'assez complet pour l'application TrainLab, comporte certaines limitations au niveau des simulateurs de conduite en cas de souhait d'intégrer des valeurs plus complexes au sein du reporting (exemple : fréquence de freinage d'urgence, consommation moyenne sur un scénario, ...).

Cela sortant du scope du projet, ce sujet est écarté, mais il devrait être approfondi afin de maintenir une intégration optimale des données de chaque outil de formation dans un même DataWarehouse.

### 6.10. CONCLUSION

A ce stade du travail, nous avons répondu à la première question majeure :

#### **La vision du produit est-elle clairement définie?**

Nous avons constaté que cela n'était pas le cas et avons progressé dans la clarification des besoins auxquels répondra le produit. Nous avons également pu valider directement avec un MVP, les diverses hypothèses que nous avons prises, et en réfuter d'autres (le système de paiement).

Néanmoins, la partie n'est pas pour autant gagnée ! En effet, avoir une définition précise de ce que l'on souhaite entreprendre est un bon début, mais il est important que l'organisation soit adaptée aux produits à développer.

C'est le sujet qui sera développé dans la seconde partie du travail : la mise en place du projet de développement de ce produit peut-elle se faire actuellement ? Quelles sont les mesures à prendre et les risques à anticiper dès maintenant ?

## 7. PROJET

### 7.1. INTRODUCTION

Dans cette seconde partie de travail, nous allons tenter de découvrir quelles sont les limitations actuelles de l'organisation au sein de Transurb, en vue de maximiser les chances de réussite du projet de développement du produit TrainLab.

Deux risques majeurs seront développés dans cette section :

- **Manque de ressources**

Nous avons introduit la méthodologie de travail lors de la justification de notre méthode d'éllicitation des exigences, et avons constaté que Transurb fonctionne actuellement avec une équipe de production unique de 16 personnes. La priorité étant mise, principalement, sur les projets en cours, le développement du nouveau produit ne peut, malheureusement, pas se faire de manière continue. Nous verrons au chapitre 4.2 quelles sont les possibilités envisagées et les méthodologies à appliquer pour mener à bien ces changements.

- **La qualité de services.**

Transurb dispose actuellement d'une qualité de services simple car les projets actuels sont assez stables. Néanmoins, peu de procédures sont mises en place pour structurer cette qualité de services. Etant donné les exigences de portabilité, de disponibilité et le déploiement en masse de ce nouveau produit, il est utile, dès à présent, de veiller à fournir une base adéquate pour garantir la pérennité du produit.

Pour permettre de remettre, d'une part, le développement du produit "sur les rails" et, d'autre part, d'assurer son avenir par une qualité "contrôlée", nous allons détailler et analyser ces deux risques dans les prochains chapitres.

### 7.2. MANQUE DE RESSOURCES

Dans un premier temps, nous allons analyser et définir la culture organisationnelle et la configuration organisationnelle de Transurb. Dans un second temps, nous exposerons la méthodologie de production actuelle pour le développement des projets au sein de Transurb, et les avantages et inconvénients de cette méthode. Nous formulerons alors une proposition de changements à adopter afin de pallier à ce manque de ressources.

Enfin, nous établirons une stratégie de mise en œuvre du changement (10), afin de maximiser les chances de réussite, et de minimiser les résistances possibles au changement, adaptée à la culture organisationnelle, développée au chapitre suivant.



## 7.2.1. LA CULTURE DE L'ORGANISATION

---

Il est important d'analyser la culture d'une entreprise pour pouvoir en déceler les capacités et les résistances possibles aux changements, mais également pour comprendre le fonctionnement actuel de l'entreprise.

### 7.2.1.1. LES ROUTINES ET RITES

Les rites et routines identifiés sont les suivants :

- L'ensemble de l'équipe de développement travaille sous la forme d'une équipe unique.
- La cohésion au sein de l'équipe est très bonne.
- De multiples activités de Team Building sont organisées tout au long de l'année.
- Chaque contrat remporté ou terminé est synonyme d'une célébration commune.

### 7.2.1.2. LES MYTHES ET ANECDOTES

- Le management est considéré comme "au-dessus des lois". Ils ne sont, par exemple, pas soumis aux contraintes horaires de la société.
- Certaines personnes au sein de l'équipe sont considérées comme des "sauveurs de projet en perdition".

### 7.2.1.3. LES SYMBOLES

- Jusqu'il y a peu, seul le management bénéficiait de primes/bonus.

### 7.2.1.4. STRUCTURES DE POUVOIR

- Le General Manager et Technical Manager ont une très forte influence et un grand pouvoir au niveau des décisions stratégiques prises.
- Le Production Manager a une forte influence sur la motivation et le respect ou non de décisions, notamment de par le fait qu'il gère la majorité du Payroll de la société.
- L'introduction de nouvelles fonctions au sein du département est synonyme de tensions grandissantes. Ces tensions sont probablement dues à des problèmes de communication.

### 7.2.1.5. SYSTÈMES DE CONTRÔLE

- Les résultats et les marges bénéficiaires sur chaque projet sont importants pour la société.
- La qualité est parfois délaissée au profit de la clôture des projets. Bon nombre de "Quick-Fix" sont entrepris avant la venue des clients.
- Auparavant, le management uniquement bénéficiait de rémunérations variables. Désormais, des primes sont prévues pour chaque membre du département suivant le chiffre d'affaire de la société.

#### 7.2.1.6. STRUCTURES DE L'ORGANISATION

- L'organisation bénéficie d'une structure souple avec peu de niveaux hiérarchiques. Les principaux niveaux sont le General Manager et le Production Manager.
- La centralisation organisationnelle est très forte avec peu de diffusion de l'autorité de décision, des prises de décisions autoritaires, et des changements organisationnels préparés dans les niveaux hiérarchiques élevés.

#### 7.2.1.7. CONCLUSION

Transurb dispose d'une culture organisationnelle assez jeune, mais dans laquelle les niveaux et privilèges hiérarchiques sont forts. Tout processus de changement devrait être suivi avec attention et communiqué largement afin d'éviter des frustrations de la part des niveaux hiérarchiques inférieurs, habitués à des décisions haut niveau.

### 7.2.2. CONFIGURATION ORGANISATIONNELLE

---

La configuration organisationnelle est également un facteur très important dans la définition et la connaissance de la structure d'une société. Pour la définir, nous allons utiliser la technique développée par Henry Mintzberg<sup>4</sup>. Celui-ci distingue six configurations d'entreprises, définies par un ensemble de caractéristiques : le type d'environnement, les modes de coordination, le type de division des tâches, le type de buts et le type de pouvoirs.

Nous allons analyser ces cinq caractéristiques et nous tirerons ensuite la conclusion du type de configuration organisationnelle.

#### 7.2.2.1. TYPE D'ENVIRONNEMENT

L'environnement peut être considéré comme dynamique. En effet, bien que la demande de simulateurs, soit conventionnelle et que la prévisibilité du travail est grande, les technologies utilisées et l'évolution du monde ferroviaire rendent l'environnement imprévisible. En complément, l'environnement est aussi complexe car il nécessite un personnel qualifié dans de nombreux domaines spécifiques (3D, programmation, modélisation de circuits électriques et pneumatiques).

#### 7.2.2.2. MODES DE COORDINATION

Le mode de coordination au sein de la production logicielle de Transurb est une supervision directe. En effet, l'ensemble des tâches à effectuer sont définies en amont par les chefs de projets et les différents managers du département.

Un second mode de coordination secondaire est l'ajustement mutuel. En effet, après la définition des fonctionnalités à effectuer durant un sprint (2 semaines de travail), l'équipe de production a la liberté nécessaire pour se coordonner et effectuer les tâches nécessaires, requérant souvent des

---

<sup>4</sup> (31) (30) (27) (26) (25) (28) (29)



compétences diversifiées. Une supervision directe est maintenue, mais moins présente que dans les étapes précédentes.

#### 7.2.2.3. TYPE DE DIVISION DES TÂCHES

La division horizontale des tâches est plutôt faible car la majorité des membres de la production logicielle effectue beaucoup de tâches diversifiées qui touchent à de nombreux domaines. Transurb a la volonté de vouloir diversifier au maximum les tâches des membres de l'équipe pour, d'une part, maintenir une polyvalence accrue du personnel, mais également pour, d'autre part, maximiser la flexibilité du personnel.

La division verticale est faible. La production fonctionnant en SCRUM, la volonté au sein de Transurb est de laisser aux mains des membres de l'équipe, la possibilité de pouvoir réaliser le travail du début à la fin, et donc, de participer, dès le début, aux activités de spécifications, mais également aux développements et enfin aux tests.

#### 7.2.2.4. TYPE DE BUTS

Les buts mission sont les suivants :

- Former et certifier le personnel ferroviaire ;
- Assurer la sécurité des usagers ;
- Maintenir un rapport qualité/prix compétitif par rapport à la concurrence ;
- Assurer la fourniture d'outils "Tailor-made".

Les buts systèmes sont les suivants :

- Maintenir une croissance constante ;
- Standardiser les produits pour réduire les coûts de conception des outils de formation.

#### 7.2.2.5. POUVOIR

On peut distinguer deux types de pouvoir au sein de Transurb :

- Le contrôle personnel :  
L'équipe de production est sous la supervision directe du Production Manager qui garde un regard constant et direct sur le travail effectué au sein de la production logicielle.
- Le système des compétences spécialisées :  
Les membres de l'équipe de production acquièrent de plus en plus de marge de manœuvre grâce à leur expérience grandissante et à la valeur que peuvent avoir leurs connaissances.

#### 7.2.2.6. CONCLUSION

Au vu de l'ensemble des analyses ci-dessus, il apparaît que le type de configuration dominante au sein de Transurb (département simulation) est actuellement un mix entre la configuration entrepreneuriale et adhocratique.

Ceci s'explique, principalement, du fait qu'il y a quelques années, la majorité du personnel était junior et dirigé par un management réduit (3 personnes), ayant la plupart des connaissances techniques et stratégiques nécessaires à l'activité au sein de département. Avec la qualification grandissante du personnel, cette nécessité de supervision directe semble se réduire et le personnel qualifié est de plus en plus autonome, et apte à prendre des décisions stratégiques et techniques en corrélation avec les buts de Transurb.

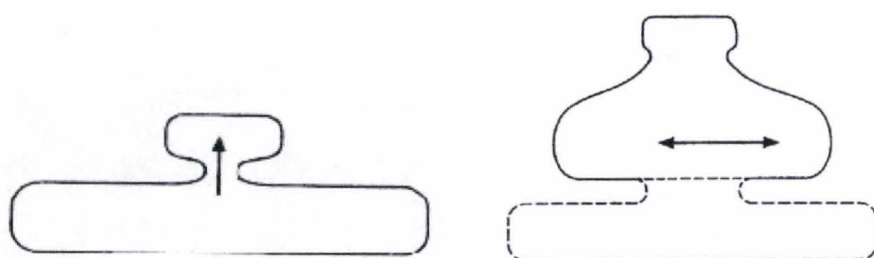


Figure 12 - Configuration entrepreneuriale et adhocratique

#### 7.2.3. MÉTHODOLOGIE DE PRODUCTION ACTUELLE

Nous avons désormais une vue plus précise de la culture au sein de Transurb. Nous allons maintenant nous concentrer sur la structure organisationnelle de production logicielle.

Comme nous l'avons introduit au chapitre 3.6.1, la production logicielle est actuellement composée d'une équipe de 12 ingénieurs et 4 infographistes travaillant ensemble sur un panel important de projets (en moyenne 8-9 projets en parallèle) suivant une méthodologie SCRUM, adaptée à nos besoins. Cette équipe est supervisée par un responsable de production en charge du suivi, de la structuration et des améliorations à effectuer dans cette production.

Un seul chef de projet est actuellement en fonction et a, pour responsabilités, de faire le lien avec les clients au niveau planning et définition des besoins.

##### 7.2.3.1. AVANTAGES/INCONVÉNIENTS

Les avantages de la structure actuelle sont les suivants :

- Bonne collaboration au sein de l'équipe via les stand-up meetings et les nombreuses interactions entre les membres de l'équipe de développement.
- Connaissances propagées entre plusieurs personnes.



- Multidisciplinarité de l'équipe.

Cette méthode comporte cependant quelques inconvénients :

- Position dominante du responsable de production pouvant, dans certains cas, provoquer une frustration de l'équipe ou un ralentissement de l'intégration de la notion fondamentale du SCRUM, de transposer la responsabilité sur l'équipe.
- Difficulté de gérer un nombre important de projets en parallèle, priorités et implémentés au sein de la même équipe.
- Dépassement sensible de la capacité recommandée par la méthodologie SCRUM au niveau de la taille de l'équipe, rendant la responsabilisation des équipes difficile.
- L'estimation de la charge globale devient de plus en plus difficile à cause de la multiplication de projets d'envergure importante.
- Diminution de la productivité - probablement dû au multitasking.
- Retards de plus en plus fréquents.
- **Mais surtout, dans le cas nous occupant ici, une difficulté de développer de nouveaux produits, ceux-ci étant relégués à l'arrière plan, par manque de temps.**

#### 7.2.4. PROPOSITION DE CHANGEMENTS

---

La proposition de changement suggérée est la suivante :

Division de l'équipe en 2-3 entités distinctes afin de partager les projets entre ces équipes. Chaque équipe, plutôt que d'être gérée par un responsable, serait gérée par un ScrumMaster ayant pour principale responsabilité, le respect des bonnes pratiques Scrum. Un chef de projet pour 2 projets majeurs maximum serait prévu afin d'assurer un suivi constant de qualité.

De plus, une responsabilité accrue serait donnée aux développeurs plus expérimentés en les désignant "chef de projet logiciel", ayant comme responsabilité de devenir un point de contact projet au sein de l'équipe de développement pour les questions liées à son projet

Enfin, dans l'optique d'améliorer la qualité des projets, une unité de test serait assignée à chaque chef de projet pour la validation des fonctionnalités développées.

**-->Le résultat attendu d'une telle scission est une plus grande responsabilisation des membres de l'équipe traduit par un véritable engagement projet.**

Il sera alors mis à disposition du produit TrainLab une équipe dédiée, capable de travailler en permanence sur le développement de celui-ci.

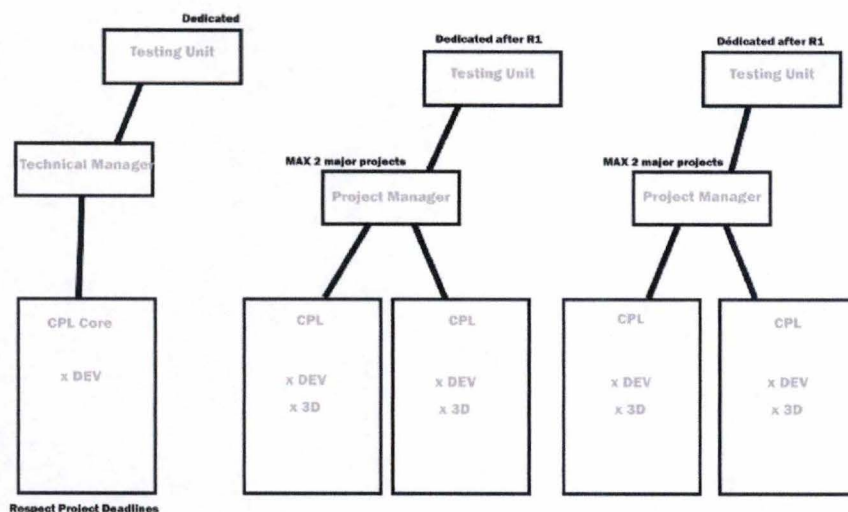


Figure 13 - Proposition d'organisation

#### 7.2.4.1. ASPECTS DU TISSU CULTUREL TOUCHÉS

Après description du changement envisagé, nous pouvons constater que les aspects du tissu culturel suivants sont impactés :

- Rites et routines : l'équipe unique sera décomposée en plusieurs équipes plus petites, rompant la routine.
- Structures de pouvoir : le pouvoir du responsable de production sera réduit à cause du changement structurel. Celui-ci deviendrait alors chef de projet.
- Structures organisationnelles : suppression du poste de responsable de production.

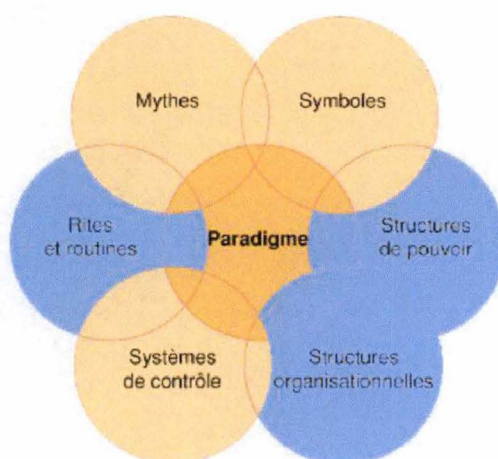


Figure 14 - Aspects du tissu culturel touchés



#### 7.2.4.2. RÉSISTANCES AU CHANGEMENT

Au niveau managérial, les principales résistances identifiées sont les suivantes :

- Le General Manager n'est actuellement pas convaincu par ce changement, probablement car le changement n'était, pour le moment, pas décrit correctement.
- Une résistance au niveau du Production Manager pourrait survenir par une possible perte de pouvoir. Néanmoins, l'état actuel suggère que la reprise de projets en tant que chef de projet lui convient.
- Le changement peut paraître trop profond et une peur de l'inconnu est probable.
- La disparition du poste de Production Manager pourrait soulever des craintes et des doutes au sein des développeurs et infographistes car le lien fort les liant sera rompu.

#### 7.2.5. STRATÉGIE DE MISE EN ŒUVRE DU CHANGEMENT

---

Maintenant que nous avons une vision claire du changement, mais également du contexte de travail et de la culture de l'organisation, nous allons pouvoir planifier et préparer le changement. Nous utiliserons pour cela la méthode de J. Kotter (11) qui permettra de mettre en place la dynamique nécessaire au changement.

##### 7.2.5.1. ETABLIR UN SENTIMENT D'URGENCE

Il sera important de veiller à la conscientisation de l'ensemble des membres du département Simulation, qu'ils soient ou non membres du Management. Actuellement, il semble que peu de gens soient conscients du problème grandissant et du risque de se perdre au sein de multiples projets aux deadlines différentes. Pour établir ce sentiment d'urgence, il pourrait être intéressant de dresser un inventaire précis des projets en cours et à venir, et de constater la charge grandissante pour une équipe unique. De plus, en SCRUM, une taille maximale théorique est d'environ 8 personnes afin de maintenir une efficacité lors des réunions journalières et bimensuelles. On peut également constater qu'une stand-up meeting de 16 personnes (moment de la journée où le personnel se retrouve pour communiquer leurs activités) se termine d'ores et déjà par un brouhaha, les personnes ne s'écoutant plus.

##### 7.2.5.2. CRÉER UNE COALITION QUI GUIDE LE CHANGEMENT

Afin de mener à bien ce changement, il faudra mettre en place une équipe qui aura pour but de guider et soutenir le changement, tout au long de celui-ci, et ce, jusqu'à l'ancrage complet de celui-ci. Une possibilité est de constituer celle-ci comme suit :

- Le Production Manager pour sa position centrale actuelle et sa connaissance du département.
- Deux membres de l'équipe désignés par l'équipe comme porte-parole afin de donner un sentiment d'appartenance et une motivation supplémentaire.

Cette équipe pourra notamment utiliser le modèle des phases de préoccupations de Bareil (10) tout au long de la gestion de ce changement.

#### 7.2.5.3. DÉVELOPPER LA VISION

Le développement de la vision se fera avec cette équipe, au sein de réunions coopératives, et chacune de ces réunions devraient être communiquées à l'ensemble du département pour pouvoir avoir un feedback pour la prochaine réunion, mais aussi pour mobiliser l'ensemble du département dans ce changement profond.

Les principaux sujets seront :

- La clarification des responsabilités de chacun et le dispatching des responsabilités actuelles du responsable de production.
- La mise en place de processus de travail permettant de définir les processus possibles pour maintenir une vision commune sur les projets.
- Permettre d'anticiper le futur accroissement en ayant déjà la structure adéquate.

#### 7.2.5.4. COMMUNIQUER

Comme souligné au point précédent, il est important de mobiliser immédiatement l'ensemble du département en fournissant des comptes rendus d'évolution.

#### 7.2.5.5. DONNER LES MOYENS DE FRANCHIR LES OBSTACLES

Il sera important de veiller à définir, dès que possible, les responsabilités de chacun pour éviter une omniprésence et/ou des problèmes issus de flous possibles dans la nouvelle structure. On peut déjà identifier des risques au sein des responsabilités vis-à-vis des clients, des responsabilités au niveau de la gestion des ressources humaines, ...

#### 7.2.5.6. GÉNÉRER ET EXPLOITER LES PETITES VICTOIRES

La productivité actuelle de l'équipe étant tracée, il pourra être aisé de contrôler et souligner les augmentations probables de productivité. Etant donné la division des équipes, il sera probable que celle-ci augmente sensiblement car le multitasking sera réduit.

#### 7.2.5.7. CONSOLIDER LES AMÉLIORATIONS

En parallèle aux petites victoires, il faudra mettre en place des KPIs et des moyens de mettre en évidence le fonctionnement ou non de cette structure en identifiant divers paramètres tels que :

- Le climat interne au sein de la société.
- Le respect des deadlines projets.
- L'augmentation des marges bénéficiaires sur les projets.
- La satisfaction client.

#### 7.2.5.8. ANCRER LE CHANGEMENT DANS LA CULTURE

Cette dernière étape sera effectuée au mieux si l'ensemble du département est rassuré et suivi tout au long du changement.



## 7.3. QUALITÉ DE SERVICES

### 7.3.1. INTRODUCTION

---

Nous allons, à présent, aborder le second risque majeur de notre analyse projet : la qualité de services (12). En effet, ce nouveau produit nécessitera une qualité et une maîtrise irréprochable du déploiement des versions et changements, mais également des incidents.

Nous effectuerons notre analyse sur deux axes principaux :

- la gestion du changement;
- la gestion des incidents.

### 7.3.2. GESTION DU CHANGEMENT

---

#### 7.3.2.1. INTRODUCTION

L'objectif de la gestion du changement est de permettre de minimiser les impacts des mises à jour, l'indisponibilité et les risques inhérents à la modification de logiciels déployés.

Dans un projet tel que TrainLab, cette composante est l'une des plus importante car une mise à jour pourrait potentiellement impacter des milliers d'utilisateurs, parfois sur le terrain.

Cette gestion du changement doit passer par un contrôle structuré des demandes de changement et un processus de production documenté et rigoureux.

Les principaux indicateurs d'une gestion inadéquate des changements sont les suivants (13) :

1. Changements non autorisés (appelés aussi « changements sauvages »);
2. Interruptions non planifiées;
3. Faible taux de succès des changements : une méthodologie défaillante, absente ou mal appliquée peut être à l'origine de mauvais résultats, de même que des technologies mal maîtrisées;
4. Nombre élevés de changements urgents : beaucoup de demandeurs arrivent à faire passer leurs changements en urgence et l'organisation informatique accepte l'urgence de telles demandes;
5. Livraison des projets en retard : une méthodologie inexistante, mal appliquée ou simplement une charge de travail trop élevée sur les équipes de développement par rapport au nombre de ressources, sont souvent à l'origine de ce symptôme.

Après une première analyse de la situation actuelle au sein de Transurb, nous verrons comment utiliser les principes et processus préconisés par ITIL, afin d'améliorer la situation et d'optimiser la gestion des changements pour le produit TrainLab, mais également pour l'ensemble des produits de Transurb.

### 7.3.2.2. SITUATION ACTUELLE AU SEIN DE TRANSURB

Actuellement, Transurb ne dispose pas d'une méthodologie de gestion du changement structurée. Les mises à jour clients sont organisées implicitement de la façon suivante :

1. Les demandes clients sont remontées par le client via l'utilisation d'une plateforme de gestion d'incidents (logiciel online GMAO – Countersoft Gemini).
2. Ces demandes sont analysées par le chef de projet ou le responsable maintenance si le projet est en maintenance.
  - ➔ Risque identifié : Aucun traçage n'est effectué actuellement pour vérifier que les demandes ne sont pas des contradictions contractuelles ou des doublons.
3. Les demandes validées sont alors mises en production.
4. Lorsque celles-ci sont terminées, la mise à jour est testée via l'utilisation d'une plateforme de test similaire aux matériels sur site client.
5. Après tests, la mise à jour est installée chez le client
  - ➔ Risque identifié : Aucun plan de test n'est actuellement en place au sein de Transurb. Il n'y a donc qu'une garantie limitée de non régression. Seuls quelques tests généraux sont appliqués avant les mises à jour.
  - ➔ Risque identifié : Aucun traçage de la version installée chez le client n'est actuellement réalisé d'où une certaine difficulté de contrôle des versions.

Comme nous le remarquons, nous avons identifié trois risques importants pouvant impacter autant la relation que l'image des clients envers Transurb, mais également la production de travail inutile.

Actuellement les indicateurs suivants sont souvent rencontrés lors des changements opérés sur les projets :

1. Interruptions non planifiées : Taux d'incidents élevés lors de mises à jour.
2. Taux de succès du changement faible : Les mises à jour sont rarement réussies de par le manque de tests.
3. Nombre élevé de changements urgents : de par le taux élevé de bugs ajoutés lors des livraisons, les changements en urgence sont fréquents.

Nous pouvons néanmoins constater que les changements doivent déjà être validés avant implémentations et que les livraisons sont effectuées majoritairement en respect du planning.

### 7.3.2.3. STRATÉGIE DE GESTION DU CHANGEMENT PROPOSÉE

La stratégie proposée sera basée sur le processus de gestion des changement d'ITIL<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> (32) (17) (23).



**L'objectif principal de ce processus est de s'assurer que les changements sont enregistrés, évalués, autorisés, classés par priorité, planifiés, testés, implantés, documentés et revus de manière contrôlée.**

Afin d'atteindre cet objectif, le processus (13) fournit le canvas pour :

- s'assurer que des méthodes standardisées et des procédures sont utilisées pour un traitement efficient et rapide de tous les changements.
- s'assurer que tous les changements sont enregistrés dans le système de gestion des configurations.
- s'assurer que les risques encourus sont optimisés de bout en bout.

Comme nous l'avons vu plus tôt dans ce chapitre, Transurb utilise d'ores et déjà certaines pratiques au sein de la production logicielle. Néanmoins, la méthodologie est peu structurée et la documentation des changements acceptés/refusés est quasiment inexistante.

Le schéma suivant reprend l'ensemble des activités de gestion de changements à prévoir.

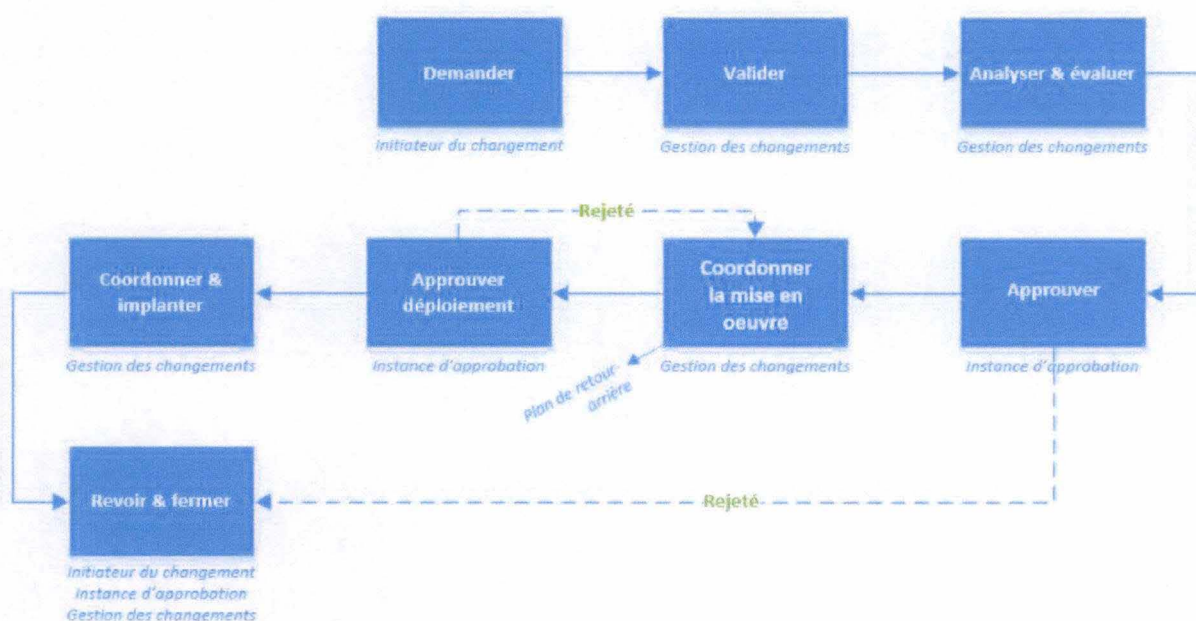


Figure 15 - Processus de gestion du changement normal

#### 7.3.2.3.1. Demander et Enregistrer

En point de départ, il est important d'éviter la multiplication de canaux pour les demandes de changement. Ainsi, le logiciel GMAO, utilisé actuellement pour la maintenance des simulateurs déjà fournis, est tout indiqué. Ce point de contact unique permet d'éviter des confusions et de maximiser le reporting associé aux introductions des demandes.

Les demandes de changement étant une communication formelle visant à modifier un ou plusieurs éléments de configuration (composants du simulateur), il est impératif que chacune de ces demandes soient effectuées via ce canal. Ces demandes doivent respecter un ensemble de critères de base tels que proposés ci-dessous :

The screenshot shows a web form titled 'Item'. It contains the following fields and elements:

- Project:** A dropdown menu with 'NSB-SIMU-MAINTENANCE' selected.
- Title:** An empty text input field.
- Components:** A dropdown menu with a list of options: 'None', 'ATC', 'Bridge', 'Diagnostic Console', 'Doors', 'Instructor Desk', 'Lines / 3D', 'Motion System', 'Observer Wall', and 'Other'.
- Description:** A rich text editor with a toolbar and a large text area.
- Severity:** A dropdown menu with 'Blocking' selected.
- Reported By:** A dropdown menu with 'Vincent Rondia' selected.
- Attachments:** A button labeled 'Select fichiers' and the text 'Aucun fichier choisi'.
- Buttons:** 'Create' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

Figure 16 - Exemple de formulaire de demande

Il est important de noter qu'à ce stade, la plupart des demandes de changement provenant des clients, les impacts, les risques ne seront pas disponibles contrairement aux recommandations ITIL.

#### 7.3.2.3.2. Valider

Un premier filtrage peut alors être effectué par le responsable du projet, dans le but de détecter les demandes incomplètes, inapplicables ou déjà soumises. Tous les changements rejetés et les raisons de ce rejet doivent être tracés et communiqués au demandeur afin de faciliter le processus de décision des demandes ultérieures, et permettre au demandeur de reformuler au besoin sa demande.

#### 7.3.2.3.3. Analyser et Evaluer

Toutes ces demandes doivent alors être analysées afin d'être catégorisées. Cette étape sera la responsabilité du chef de projet ou du responsable maintenance. Celui sera, néanmoins, assisté par les développeurs nécessaires pour une meilleure évaluation du coût, des risques, des impacts, des moyens de retour en arrière.



Trois catégories de changement sont prévues au sein du processus ITIL.

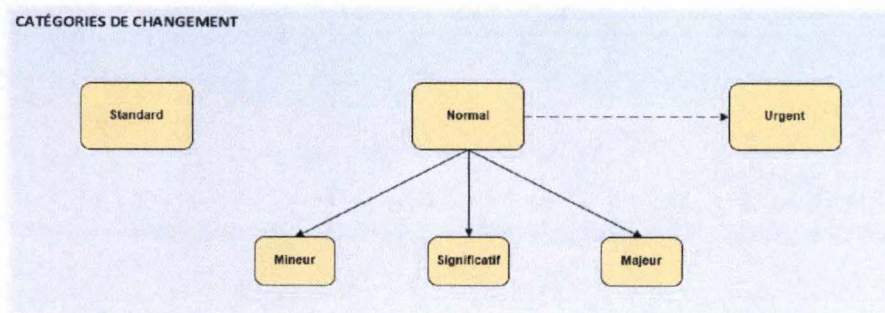


Figure 17 - Catégories de changements<sup>6</sup>

### 1. Changement Standard

Il s'agit d'un changement dont la procédure de réalisation est connue, maîtrisée et validée. Par exemple, la mise à jour d'une application mineure pourrait être définie de manière précise au sein d'une procédure détaillée.

Dans le cadre de Transurb, ces changements standards se construiront au fur et à mesure de l'élaboration de la base de données des changements.

Le processus de gestion d'un changement standard est similaire à celui d'un changement normal, mais ne nécessite pas les activités de coordination de mise en œuvre et d'approbation du déploiement.

### 2. Changement Normal

Il s'agit d'un changement qui respecte la procédure classique du processus de gestion des changements. Selon les critères définis durant l'analyse (coût, risques, impacts), ce changement peut être mineur, significatif ou majeur.

### 3. Changement Urgent

Un changement urgent suit la procédure identique aux changements normaux mais est à implanter aussi rapidement que possible.

#### 7.3.2.3.4. Approuver

Les changements analysés et évalués doivent alors être approuvés au sein d'un Change AdvisoryBoard en vue de planifier ou non la production de ceux-ci. A l'issue de cette réunion, un rapport détaillé des changements comprenant l'état des demandes et le planning de résolution est généré.

Le Change AdvisoryBoard sera composé au minimum du chef de projet et/ou du responsable maintenance ainsi que du responsable technique. D'autres acteurs tels que des développeurs peuvent être invités en cas de besoin.

Nous nous éloignons du processus originel d'ITIL concernant la planification qui est, dans ce cas, intégrée à l'activité d'approbation. Néanmoins, étant donné la taille de la société actuellement, et

<sup>6</sup> <http://wiki.octopus-itsm.com/fr/articles/gestion-des-changements-processus-itilr#6>

la volonté de ne pas alourdir trop le processus de travail, il semble correct d'associer l'étape de planification durant cette réunion d'approbation des changements.

Un compte rendu des changements et du planning devra être communiqué au client impacté par ceux-ci.

#### **7.3.2.3.5. Coordonner la mise en œuvre**

La coordination de la mise en œuvre doit passer par plusieurs étapes :

1. Définition du plan de test à effectuer pour la validation des changements. Création au besoin de tests supplémentaires à intégrer dans le plan.
2. Mise en production des changements.
3. Exécution du plan de test.
4. Documentation de la version testée, des changements effectués et des procédures de mises à jour prévues.

#### **7.3.2.3.6. Approuver le déploiement**

A ce stade, le Change AdvisoryBoard se réunit à nouveau et les changements sont revus afin d'autoriser ou non le déploiement au vu des résultats du plan de test, des défauts relevés et du statut de chaque changement. Si les changements sont acceptés, le déploiement peut être planifié. Si ceux-ci sont refusés (trop de défauts détectés, procédures de mises à jour insuffisantes), il peut alors être décidé de repasser à l'étape "Coordonner la mise en œuvre".

#### **7.3.2.3.7. Coordonner & implanter**

Les changements sont alors planifiés et mis en production.

#### **7.3.2.3.8. Revoir & Fermer**

Dans un but d'amélioration continue, un retour formel est effectué par le Change AdvisoryBoard afin de contrôler la satisfaction du résultat obtenu, la pertinence du processus et les éventuels changements à apporter, les possibles effets secondaires et, enfin, les dépassements de coûts ou d'efforts.

A la suite de cette revue, le gestionnaire des changements vérifie que la documentation du changement est complète et que le compte rendu de la revue est intégré au résultat.

### **7.3.2.4. REPORTING**

La notion de reporting dans la gestion du changement est un paramètre important pour le suivi et la mise en avant des résultats du processus. Ainsi, il faudra mettre également en place un tableau de bord reprenant les informations suivantes<sup>7</sup> :

- Nombre ou % de changements partiellement réussis / réussis / en échec;
- Nombre ou % de changements en échec sans plan de retour-arrière;

---

<sup>7</sup> <http://wiki.octopus-itsm.com/fr/articles/gestion-des-changements-processus-tilr#3>



- Nombre ou % de changements non autorisés;
- Nombre de changements en attente;
- % des changements complétés dans les temps;
- % des changements ayant causé des incidents;
- Nombre ou % de changements urgents.

### 7.3.3. INCIDENT MANAGEMENT

---

#### 7.3.3.1. INTRODUCTION

La gestion des incidents est un autre risque important lors de déploiements en masse de logiciels sur des appareils mobiles.

Il est important d'avoir une gestion des incidents afin de pouvoir restaurer le service dès que possible, lorsqu'un incident survient, et donc de maximiser le MTBF (Mean Time Between Failure). Il est également important de pouvoir tracer avec minutie les incidents survenus pour pouvoir prendre les mesures adéquates en cas de problèmes récurrents.

Cette gestion d'incidents permettra également de pouvoir connaître avec précision les systèmes les plus souvent affectés par des incidents, et donc ceux pour lesquels une analyse plus précise est nécessaire.

**-->L'objectif principal étant de veiller à ce que des méthodes et des procédures normalisées soient utilisées pour répondre, analyser, documenter, gérer et suivre efficacement les incidents.**

#### 7.3.3.2. SITUATION ACTUELLE

Transurb utilise le même logiciel de GMAO (Gestion de Maintenance Assisté par Ordinateur) que pour la gestion de changements afin de tracer et valider la résolution des bugs identifiés par les clients.

Néanmoins, le traçage et le processus de gestion des incidents restent simples.

1. Un incident est introduit dans le logiciel de GMAO.
2. Celui-ci est alors analysé par le responsable maintenance.
3. S'il est accepté, l'incident passe en développement.
4. Le bug est alors vérifié et la mise à jour installée sur site.

Certaines lacunes peuvent être identifiées :

- La catégorisation des bugs et l'identification des systèmes impactés ne sont pas réalisées.
- Lors de la production d'une nouvelle version, seuls des tests sommaires sont effectués ne permettant dès lors pas l'identification des régressions possibles, suite à la correction de cet incident.

### 7.3.3.3. STRATÉGIE DE GESTION DES INCIDENTS PROPOSÉE

La stratégie proposée sera basée sur l'utilisation des processus issus d'ITIL<sup>8</sup>. Certaines simplifications seront néanmoins effectuées afin d'éviter une trop grosse lourdeur pour un département assez petit.

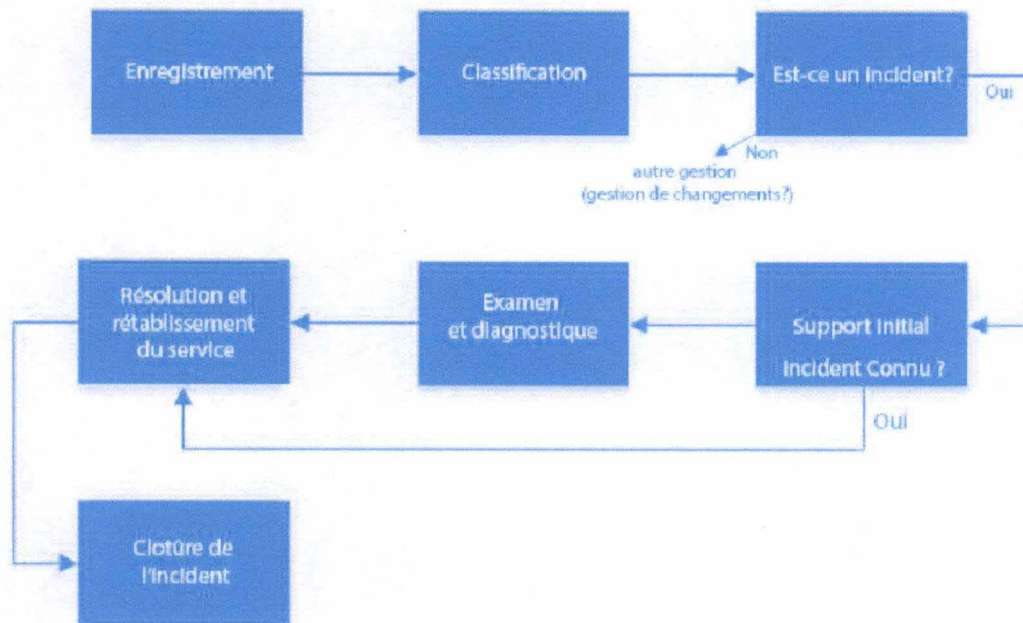


Figure 18–gestion simplifiée des incidents

#### 7.3.3.3.1. Enregistrement et classification de l'incident

La première recommandation sera de veiller à la création d'une base de données détaillée reprenant un ensemble de données au sujet de chaque incident répertorié. Le logiciel de GMAO existant semble indiqué pour ce cas, mais il est nécessaire de définir un canvas précis de définition d'un incident afin que l'on puisse tracer les informations suivantes :

1. Personne ayant signalé l'incident;
2. Le système affecté - afin de détailler la partie précise faisant défaut;
3. La description des symptômes;
4. La catégorisation de l'incident sur base de 3 paramètres
  - Impact : Criticité au niveau Business (nb. d'utilisateurs impactés, ... );
  - Urgence : Rapidité demandée de résolution de l'incident;
  - Priorité : Dépend de l'impact et de l'urgence de l'incident.

<sup>8</sup> (22). (19) (21) (18) (20)



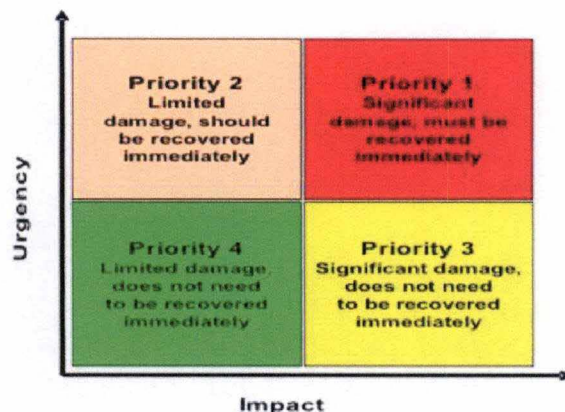


Figure 19 - Priorité dépendante de l'urgence et de l'impact

#### 7.3.3.3.2. Est-ce un incident?

Il est à noter qu'un premier tri doit être effectué pour vérifier ou non de la présence d'un incident. Certains incidents pourraient, en effet, relever plutôt de la demande de changement que de la gestion d'incident. Dans ce cas, la procédure de gestion de changement rentre en application. Cette décision sera prise par le chef de projet ou le responsable de la maintenance suivant le statut actuel du projet (en maintenance ou non).

#### 7.3.3.3.3. Support initial

S'il s'agit bien d'un incident, une étape préliminaire de support entre en action. En effet, que ce soit le chef de projet ou le responsable de la maintenance, un premier diagnostic est effectué avec l'assistance d'un développeur. Cette étape permet de déceler précisément les éléments mis en cause, la récurrence de l'incident et la mise en place éventuelle d'une solution palliative (éventuellement par un retour en arrière de version). Cette étape de support initial permet de gagner un temps essentiel et d'éviter l'agissement dans la précipitation.

#### 7.3.3.3.4. Examen et diagnostique

Cette activité consiste principalement en la recherche de la cause de l'incident et de la solution adéquate à y apporter. La solution à apporter doit, à l'issue de cette activité, être documentée afin de permettre une résolution correcte, mais également afin d'enrichir la base de données des incidents et de pouvoir répondre avec une meilleure efficacité en cas de nouvel incident similaire.

Si une solution n'est pas trouvée, il faut alors mener

- une escalade fonctionnelle en cas de manque de connaissance ou d'expertise;
- une escalade hiérarchique si la solution n'interviendra qu'après le délai prévu ou ne sera pas concluante.

#### 7.3.3.3.5. Résolution et rétablissement du service

De manière identique à la gestion de changements, lorsque la solution à implémenter est définie, il convient de respecter les étapes identiques :

1. Définition du plan de test à effectuer pour la validation de la résolution de l'incident. Création au besoin de tests supplémentaires à intégrer dans le plan.
2. Mise en développement de la solution.
3. Exécution du plan de test.
4. Documentation de la version testée, des solutions effectuées et des procédures de mises à jour prévues.

A ces étapes s'ajoutent alors, si la solution est validée par le chef de projet ou responsable maintenance :

5. Mise en production de la version.

#### **7.3.3.3.6. Fermeture**

La fermeture de l'incident consiste à valider avec le client la résolution effective de l'incident et sa satisfaction, mais également à l'enregistrement de la documentation dans le système de gestion des incidents.

#### **7.3.3.3.7. Les incidents majeurs**

La gestion des incidents majeurs est identique, mais il est important d'assigner une personne de niveau hiérarchique adéquat et disposant des leviers suffisants pour une gestion rapide et contrôlée de ces incidents. Il faut également veiller à maintenir en permanence dans la boucle le client, qui sera ainsi rassuré et convaincu que les choses sont prises en main.

#### **7.3.3.4. REPORTING**

Afin de pouvoir veiller à l'efficacité des stratégies suggérées aux chapitres précédents, il est essentiel de disposer de tableaux de bord permettant rapidement de connaître

- Le nombre total d'incidents sur l'année.
- Le nombre total d'incidents en cours de traitement.
- Le temps de réponse moyen.
- Le nombre d'incidents par priorité et catégorie.
- Le nombre d'incidents résolus.
- Le taux d'utilisation du système.

Ce reporting devra être communiqué périodiquement aux clients afin que ceux-ci aient également une vue complète et claire de l'état des outils mis à leur disposition.



## 8. CONCLUSION

La conception d'un nouveau produit est toujours un challenge, que ce soit dans la définition de la vision ou la mise en place du projet en lui-même. Nous avons constaté, tout au long de ce travail, l'importance de disposer d'outils d'analyse et de conception adaptés aux problématiques rencontrées quelles soient d'ordre conceptuelles, architecturales ou organisationnelles.

Dans la première partie du travail, nous avons mis en évidence l'utilité de la création de Business Models, mais également l'importance de la validation des hypothèses formulées. Un grand pas en avant a été effectué dans la définition des exigences et la priorisation de celles-ci. L'ensemble de ces travaux fourniront une base concrète pour la planification du projet.

Néanmoins, une définition précise de la vision et des exigences d'un produit ne sont pas suffisantes pour garantir le démarrage du projet de ce produit et la pérennité de celui-ci. C'est pourquoi, dans la seconde partie, nous avons, d'une part, analysé les risques majeurs identifiés (le manque de ressources et la qualité des services) et, d'autre part, formulé un ensemble de recommandations tant organisationnelles que procédurales dans le but de maximiser les chances de réussite du projet.

Nous n'avons ici balayé qu'un ensemble réduit de concepts et travaux à effectuer pour la mise en place de ce projet. Il sera nécessaire de continuer le travail d'analyse via une estimation théorique des efforts à effectuer dans le cadre de celui-ci, de planifier les grandes étapes du développement et de se donner les moyens nécessaires à la mise en place des processus et organisations.

Ces modifications demanderont beaucoup d'efforts et de persévérance pour cette jeune équipe en place, mais j'ai cependant bon espoir que ceux-ci permettront également au département de gagner en maturité et professionnalisme auprès de ses clients qu'ils soient liés à TrainLab ou aux simulateurs.

## 9. BIBLIOGRAPHIE

1. **Transurb.** <http://www.transurb.com>. [En ligne]
2. **Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Greg Bernarda, Alan Smith.** *Value Proposition Design*. s.l. : Wiley, 2014.
3. **Ivan JURETA, Patrick HEYMANS.** *Ingénierie des exigences - IBAGM321*.
4. **Aubry, Claude.** *Scrum - le guide pratique de la méthode agile la plus populaire*. s.l. : Dunod, 2010.
5. **Nitish, Jootoo.** Presentation on MOSCOW Method. *SlideShare*. [En ligne] <http://fr.slideshare.net/JootooNitish/moscow-method>.
6. **LINDEN, Isabelle.** *Business Intelligence - IBAGM332*.
7. **Indyco.** Dimensional Fact Model. *Indyco*. [En ligne] <http://www.indyco.com/kb/dimensional-fact-model/>.
8. **Rizzi, Stefano.** Conceptual Modeling Solutions for the Data Warehouse. *fenix.tecnico.ulisboa.p*. [En ligne] <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571785339/DFM.pdf>.
9. **unipv.** DFM (Dimensional Fact Model). *unipv*. [En ligne] [http://www-3.unipv.it/ingegneria/copisteria\\_virtuale/motta/doss/13-PV-DoES-10-DFM-V10.pdf](http://www-3.unipv.it/ingegneria/copisteria_virtuale/motta/doss/13-PV-DoES-10-DFM-V10.pdf).
10. **DEJEAN, Karine.** *Organisation et gestion du changement - IBAGM312*. 2015-2016.
11. **Projets, Qualite.** Gérer les changements. *QualiteProjets*. [En ligne] <http://www.qualiteprojets.com/methodes/cobit5/processus/bai/bai06>.
12. **WAUTELET, Yves.** *Stratégies IT et qualité des services - IBAGM331*.
13. **Pascal, Delbrayelle.** ITIL® Edition 2007 - Gestion des changements. *itilfrance*. [En ligne]
14. **Pigneur, Alexander Osterwalder & Yves.** *Business Model Generation*. s.l. : Pearson, 2010.
15. **Osterwalder, Alexander.** Achieve Product - Market fit with our brand new value proposition designer canvas. *businessmodelalchemist*. [En ligne] <http://businessmodelalchemist.com/blog/2012/08/achieve-product-market-fit-with-our-brand-new-value-proposition-designer.html>.
16. **Ana.** Playground : The Business Model Canvas and The Value Proposition Canvas. *Ana's learning lab*. [En ligne] <https://anaslearninglab.com/2015/10/25/playground-the-business-model-canvas-and-the-value-proposition-canvas/>.
17. **A, U C I S.** ITIL – Example change management procedure. *ucisa.ac.uk*. [En ligne] [https://www.ucisa.ac.uk/~media/Files/members/activities/ITIL/servicetransition/chanage\\_management/ITIL\\_an%20example%20change%20management%20procedure%20pdf.ashx](https://www.ucisa.ac.uk/~media/Files/members/activities/ITIL/servicetransition/chanage_management/ITIL_an%20example%20change%20management%20procedure%20pdf.ashx).



18. **Morris, Simon.** Planning for Major Incidents. *theitsmreview*. [En ligne] 9th Feb 2012. <http://www.theitsmreview.com/2012/02/planning-major-incidents/>.
19. **Zitek, Neven.** Major Incident Management – when the going gets tough.... <http://advisera.com/>. [En ligne] <http://advisera.com/20000academy/knowledgebase/major-incident-management-going-gets-tough/>.
20. **KAYA, Hişar.** Service Operation. *hisarkaya*. [En ligne] <http://www.hisarkaya.com/itil/service-operation/>.
21. **S.A, OSIATIS.** Escalation and Support. *itil.osiatis.e*. [En ligne] [http://itil.osiatis.es/ITIL\\_course/it\\_service\\_management/incident\\_management/introduction\\_and\\_objectives\\_incident\\_management/escalation\\_and\\_support.php](http://itil.osiatis.es/ITIL_course/it_service_management/incident_management/introduction_and_objectives_incident_management/escalation_and_support.php).
22. **Agnihotry, Abhishek.** ITIL Incident Management for Beginners. *slideshare*. [En ligne] <http://fr.slideshare.net/agnihotry/itil-incident-managementfor-beginners>.
23. **Cisco.** Change Management - Best Practices. *Cisco.com*. [En ligne] [http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/services/high-availability/white\\_paper\\_c11-458050.html](http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/services/high-availability/white_paper_c11-458050.html).
24. **CARRE, Nathalie.** D'une idée à un Business Model innovant. *CCI Entreprendre*. [En ligne] [http://www.cci.fr/c/document\\_library/get\\_file?uuid=93ab612c-93b5-473a-a27c-bbbe8116e90e&groupId=10928](http://www.cci.fr/c/document_library/get_file?uuid=93ab612c-93b5-473a-a27c-bbbe8116e90e&groupId=10928).
25. **Grootaers, Dominique.** Configurations de Mintzberg appliquées à l'organisation scolaire et au rôle de l'enseignant en son sein. *Le Grain ASBL*. [En ligne] [http://www.legrainasbl.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=145:configurations-de-mintzberg-appliquees-a-lorganisation-scolaire-et-au-role-de-lenseignant-en-son-sein&catid=54:analyses](http://www.legrainasbl.org/index.php?option=com_content&view=article&id=145:configurations-de-mintzberg-appliquees-a-lorganisation-scolaire-et-au-role-de-lenseignant-en-son-sein&catid=54:analyses).
26. **LAVERGNE, Catherine DE.** Structure et dynamique des organisations. *Université de Montpellier*. [En ligne] <http://www.univ-montp3.fr/infocom/wp-content/REC-structure-et-dynamique-des-organisations-2012.pdf>.
27. **Sabbar, Ben.** Les principales configurations structurelles. *Sabbar*. [En ligne] <http://sabbar.fr/management/les-principales-configurations-structurelles-2/>.
28. **Pichault, Jean Nizet - François.** *Introduction à la théorie des configurations*. s.l. : de boeck.
29. **Pirotton, Gérard.** Les organisations vues par Henry Mintzberg. <http://users.skynet.be/gerard.piroton>. [En ligne] <http://users.skynet.be/gerard.piroton/Textes-site-DW08/Autour-Mintzberg-GP-ligne.pdf>.
30. **TheManager.** Types et structures d'organisations selon H. Mintzberg. *gendd.over-blog*. [En ligne] <http://gendd.over-blog.com/page-5462851.html>.
31. **12manage.** Configurations d'organisation. *12manage*. [En ligne] [http://www.12manage.com/methods\\_mintzberg\\_configurations\\_fr.html](http://www.12manage.com/methods_mintzberg_configurations_fr.html).

32. **Documentation, Octopus.** Gestion des changements - Processus ITIL®. <http://wiki.octopus-itsm.com/>. [En ligne] <http://wiki.octopus-itsm.com/fr/articles/gestion-des-changements-processus-itsm#6>.



## 10. ANNEXES

